

Münster 1979

Luling Lo

PROGNOSEINFORMATIONEN FÜR KUNDENDIENST-
POLITISCHE ENTSCHEIDUNGEN
DARGESTELLT AN BEISPIELEN DES FOTOMARKTES

1979



Digitized by the Internet Archive
in 2026

PROGNOSEINFORMATIONEN FÜR KUNDENDIENST-
POLITISCHE ENTSCHEIDUNGEN - DARGESTELLT
AN BEISPIELEN DES FOTOMARKTES

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Wirtschaftswissenschaft -
Sozialwissenschaft - durch den Fachbereich
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
der Westfälischen Wilhelms-Universität
zu Münster



vorgelegt von
Luling Lo
aus Chemnitz

1979



Erster Berichterstatter: Prof. Dr. H. Meffert
Zweiter Berichterstatter: Prof. Dr. J. Bley Müller
Dekan: Prof. Dr. H. Wagner
Tag der mündlichen Prüfung: 31. Januar 1979

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Kapitel: Einleitung und Problemstellung	1
1. Kundendienst im Wandel der Absatzpolitik	1
2. Behandlung der Kundendienstpolitik in der Literatur	3
3. Gegenstand und Gang der Untersuchung	5
II. Kapitel: Elemente und Strukturen kundendienstpolitischer Entscheidungen	10
1. Kundendienstpolitik aus Marketing- und entscheidungsorientierter Sicht	10
2. Ziele der Kundendienstpolitik	15
3. Aktionsparameter der Kundendienstpolitik	24
3.1 Serviceprogrammpolitik	26
3.2 Distributionspolitik	30
3.3 Preis- und Konditionenpolitik	34
3.4 Kommunikationspolitik	38
4. Prognose der Entscheidungskonsequenzen	40
4.1 Aufgaben von Kundendienstprognosen	41
4.2 Typen von Kundendienstprognosen	42
III. Kapitel: Systemanalyse als Grundlage der Entwicklung von Kundendienstprognosemodellen auf dem Fotomarkt	49
1. Anforderungen an Kundendienstprognosemodelle als Ausgangspunkt	50
1.1 Modellbildungsschritte	50
1.2 Beurteilungskriterien	53
1.21 Problembezogene Kriterien	55
1.22 Anwenderbezogene Kriterien	56
1.23 Implementierungskosten	58
2. Systemmodell des Kundendienstes	59

	Seite
2.1 Elemente des Kundendienstmarktes	60
2.11 Fotohersteller	60
2.12 Absatzmittler	64
2.13 Freie Werkstätten	68
2.14 Amateurlkunden	70
2.15 Fachkunden	73
2.16 Sonstige Marktteilnehmer	77
2.2 Prozesse im Kundendienstmarkt	79
2.21 Gerätefluß	79
2.22 Call-/Technikerbesuchsprozeß	85
2.23 Informationsprozesse	86
3. Strukturmodell zur Kundendienstnachfrage	88
3.1 Determinanten der Nachfrage nach Kundendienstleistungen	88
3.2 Zusammenhänge zwischen den Nachfragedeterminanten	89
3.3 Probleme der Modellspezifikation und Informationsgewinnung	95
IV. Kapitel: Entwicklungsprognosen im Kundendienst	101
1. Aufbau von Kundendienstentwicklungsprognosen	101
1.1 Ermittlung der zukünftigen Kundendienst-Inanspruchnahme	101
1.11 Marktpotential und -volumen der Kundendienst-Inanspruchnahme	101
1.12 Absatzpotential und -volumen der Kundendienst-Inanspruchnahme	102
1.2 Bestimmungsfaktoren	103
1.21 Zeit	103
1.22 Geräteabsatz	107
2. Prognose von "unavoidable-" und "demand-services"	111
3. Prognose von "reliability-services"	112
3.1 Trendmodelle	112

	Seite
3.11 Modellspezifikation	112
3.12 Kritische Würdigung	127
3.2 Indikatormodelle	130
3.21 Modellspezifikation	131
3.22 Kritische Würdigung	134
3.3 Lebensdauermodelle	138
3.31 Grundlagen zur Erfassung von Lebensdauerprozessen	138
3.32 Bestimmung der relevanten Lebens- dauerfunktion	143
3.33 Vorhersage der zukünftigen Produkt- ausfälle	148
3.34 Kritische Würdigung	152
V. Kapitel: Wirkungsprognosen im Kundendienst	154
1. Aufbau und Informationsgrundlagen	154
2. Messung ökonomischer Wirkungen der Kunden- dienstinstrumente	158
2.1 Kundendienstabsatz als Maßgröße der Marktreaktion	158
2.2 Quantitative Operationalisierung des Aktivitätsniveaus von Kundendienstin- strumenten	161
2.3 Verknüpfungsmöglichkeiten der Modell- variablen	166
2.31 Monoinstrumentale Reaktions- funktionen	166
2.32 Polyinstrumentale Reaktions- funktionen	173
2.321 Linear-additive Reaktions- funktionen	173
2.322 Multiplikative Reaktions- funktionen	174
2.323 Additiv-multiplikative Reaktionsfunktionen	176

2.4 Möglichkeiten zur Berücksichtigung weiterer empirischer Phänomene	177
2.41 Modellierung von Konkurrenzaktivitäten	178
2.42 Modellierung von Zeiteffekten	179
2.43 Modellierung der Wirkungs-dynamik	185
3. Messung psychographischer Wirkungen der Kundendienstinstrumente	189
3.1 Kundendienstimage als Maßgröße der Marktreaktion	189
3.2 Operationalisierungsprobleme von Kunden- dienstimages	192
3.21 Itemgenerierung und -selektion	192
3.22 Quantifizierung der Items	195
3.23 Datenerhebung	196
3.3 Aussagemöglichkeiten und Grenzen von Imageprofilen	199
VI. Kapitel: Ausgewählte Kundendienstentscheidungen auf der Basis von Prognoseinfor- mationen	204
1. Entscheidung über die Kapazität an Kunden- diensttechnikern	204
1.1 Wesentliche Determinanten der Kunden- dienst-Man-Power	204
1.2 Transformationsmodell	207
1.21 Modellstruktur	207
1.22 Kritische Würdigung	208
1.3 Warteschlangenmodell	209
1.31 Analyse des Warteprozesses	210
1.32 Berechnung der Technikerkapazität	214
1.33 Kritische Würdigung	218
1.4 Simulationsmodell von Hespos	221
1.41 Modellstruktur	223

	Seite
1.42 Kritische Würdigung	227
2. Entscheidung über die optimale Zahl von Wartungen	228
3. Entscheidung über die Gebührenhöhe von Kundendienstverträgen	231
3.1 Elemente der Vertragsgebühr	231
3.2 Bestimmung der Risikoprämie	233
3.21 Grundlagen des Versicherungsge- schäfts im Rahmen von Kundendienst- verträgen	233
3.22 Bestimmung der tarifklassenspe- zifischen Risikoprämie	237
4. Entscheidung über die Höhe der Garantie- rücklage	240
VII. Schlußbetrachtung	245
Literaturverzeichnis	248
Anhang I	263
Anhang II	268

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1 : Kundendienstanforderungen und Kaufentscheidungstypen	13
Abbildung 2 : Imagebeiträge des technischen Kundendienstes zweier Fotohersteller	20
Abbildung 3 : Zielsystem des Kundendienstes	25
Abbildung 4 : Wirkungs- und Entwicklungsprognosen	45
Abbildung 5 : Typen von Kundendienstprognosen (mit Beispielen)	47
Abbildung 6 : Systemmodell des Kundendienstmarktes eines Fotogeräteherstellers	61
Abbildung 7 : Die wichtigsten Kundenarten in den Segmenten des Fotofachmarktes	75
Abbildung 8 : Präferenz für verschiedene Typen von Wartungsverträgen	77
Abbildung 9 : Buying-Center beim Abschluß eines Wartungsvertrages	78
Abbildung 10 : Alternative Wege und Stationen eines defekten Amateur-Gerätes	80
Abbildung 11 : Strukturmodell zur Kundendienstprognose	90
Abbildung 12 : Zuverlässigkeit von Geräten aus Einzelteilen mit 99,75 %-iger Zuverlässigkeit	93
Abbildung 13 : "Badewannenkurve"	94
Abbildung 14 : Informationsmatrix	99
Abbildung 15 : Monatliche Reparatüreingänge eines Kamera-modells	105
Abbildung 16 : Lebenszyklus eines Kameramodells	109
Abbildung 17 : Monatliche kumulierte Reparatüreingänge	115
Abbildung 18 : Kumulierter Produktabsatz und kumulierte Reparatüreingänge	132
Abbildung 19 : Kumulierte Reparatüreingänge in Abhängigkeit vom kumulierten Produktabsatz	133
Abbildung 20 : Entwicklung des Gerätebestandes im Zeitablauf	150
Abbildung 21 : Handelsspannen/Reparaturabsatz-Streudiagramm	169
Abbildung 22 : Image des Gerätekundendienstes zweier Foto-unternehmen	197
Abbildung 23 : Typen von Imageerhebungen im Kundendienst	199
Abbildung 24a : Länge der Warteschlange	217
Abbildung 24b : Durchschnittliche "response-time"	217

VII

		Seite
Abbildung	24c : Kapazitätsauslastung	217
Abbildung	25 : Häufigkeitsverteilung der Leistungsvollzugs- zeit	220
Abbildung	26 : Effektive versus geforderte "response-time"	222
Abbildung	27 : Flußdiagramm des Hespos-Modells	225
Abbildung	28 : Optimale Zahl von Wartungen	230

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1 : Inhalt von Kundendienstleistungsarten	29
Tabelle 2 : Struktur des Fotohandels	65
Tabelle 3 : Beurteilung der Direkteinsendung von reparaturbedürftigen Kameras an die Hersteller (in %)	67
Tabelle 4 : Reparaturen als gutes Zusatzgeschäft nach der Höhe der Handelsspanne	67
Tabelle 5 : Wichtigster Gesichtspunkt bei der Reparatur einer Kamera (in %)	67
Tabelle 6 : Handelsspannen im Reparaturgeschäft	67
Tabelle 7 : Einsendeverhalten der Fotohändler	82
Tabelle 8 : Einsendeverhalten des Fotohandels bei Geräten eines speziellen Herstellers	82
Tabelle 9 : Durchschnittliche Anzahl eingesandter Geräte	83
Tabelle 10 : Durchschnittliche Anzahl eingesandter Foto-geräte nach der Handelsspanne der Fotohändler	84
Tabelle 11 : Einsendeverhalten der Fotohändler bei Geräten des beispielhaft gewählten Herstellers differenziert nach der Handelsspanne	84
Tabelle 12 : Einsendeverhalten der umsatzschwachen bzw. -starken Fotofachhändler bei Geräten des beispielhaft gewählten Herstellers differenziert nach der Handelsspanne	85
Tabelle 13 : Datenbasis des Kameramodells	113
Tabelle 14 : Trendfunktionen I	118
Tabelle 15a : Trendfunktionen II	122
Tabelle 15b : Trendfunktionen II	123
Tabelle 16 : Arbeitstabelle zur Berechnung der Prognosefehler	126
Tabelle 17 : Indikatorfunktionen	135
Tabelle 18 : Berechnungsschema der periodischen Ausfälle eines Gerätebestandes	151
Tabelle 19 : Zuordnung vierstelliger Zufallszahlen	224

Abkürzungsverzeichnis

a.a.O.	am angegebenen Ort
Abb.	Abbildung
ASW	Absatzwirtschaft
Aufl.	Auflage
Bd.	Band
B+V	Büro + Verkauf
BFuP	Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis
DM	Der Markt
EJoM	European Journal of Marketing
evtl.	eventuell
f., ff.	folgende Seite, Seiten
ggf.	gegebenenfalls
HBR	Harvard Business Review
HdA	Handwörterbuch der Absatzwirtschaft
HdB	Handwörterbuch der Betriebswirtschaft
Hrsg.	Herausgeber
i.w.S.	im weitesten Sinne
IO	Industrielle Organisation
JoASA	Journal of the American Statistical Association
JoM	Journal of Marketing
JoMR	Journal of Marketing Research
m.E.	mit Einschränkung
MJ	Marketing Journal
MS	Management Science
MT	Management Technology

o.J.	ohne Jahr
o.V.	ohne Verfasser
S.	Seite
Sp.	Spalte
Tab.	Tabelle
TZfdV	Test - Die Zeitschrift für den Verbraucher
u.a.	unter anderem
u.a.m.	und anderes mehr
usw.	und so weiter
Vol.	Volume
WiSt	Wirtschaftswissenschaftliches Studium
WIST	Wirtschaftsstudium
z.B.	zum Beispiel
ZfgSt	Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft
ZfhF	Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung

I. Kapitel: Einleitung und Problemstellung

1. Kundendienst im Wandel der Absatzpolitik

Durch den Wandel vom Verkäufer- zum Käufermarkt, von der Absatzpolitik als betriebliche Teilfunktion zum Marketing als bewußt marktorientierte Führungskonzeption¹ gewinnt unter den präferenzbildenden Marketinginstrumenten der Kundendienst zunehmend an Bedeutung². Die Gründe hierfür liegen etwa im wachsenden Wettbewerbsdruck auf Märkten mit Sättigungserscheinungen, in der zunehmenden Technisierung des Lebens, der wachsenden Komplexität vieler langlebiger Konsumgüter und der zunehmenden Bedeutung des Dienstleistungssektors³. Von den Anbietern wurde verstärkt die Möglichkeit erkannt, durch kundendienstpolitische Aktivitäten das Produktprogramm eines Unternehmens zusätzlich zu profilieren. Denn aus der Sicht der Konsumenten stellt der Kundendienst eine vom Hersteller bzw. Händler erbrachte Dienstleistung dar, die zwar ein Element des Produktangebots ist, sich aber von der Sachleistung (dem Produkt) dadurch unterscheidet, daß sie kein konkreter Gegenstand, sondern als Zusatzleistung letztlich auf die Förderung der Hauptleistung abzielt⁴.

1 Vgl. H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, 3. Aufl., Wiesbaden 1978, S. 33 ff.; H.I. Bennewitz, Die Eigenständigkeit des absatzpolitischen Instruments "Kundendienst" und seine Bedeutung im modernen Marketingdenken, Diss. München 1968, S. 35 ff.

2 Vgl. zur Entwicklung des Kundendienstes: B. Rau, Der Technische Kundendienst als absatzwirtschaftliches Entscheidungsproblem - eine theoretische und empirische Untersuchung, Diss. Berlin 1975, S. 21 ff.; V. Löbel, Kundendienst als absatzwirtschaftliche Leistung - Formen und Möglichkeiten, Nürnberg 1966, S. 35 ff.

3 Vgl. H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 173 ff.; C.H. Heiland, Service. Kein Geschenk an den Kunden, in MJ, Nr. 5 (1970), S. 357; J.M. Rathmell, What is meant by Services?, in: JoM, October 1966, S. 32 ff.; derselbe, Marketing in the Service Sector, Cambridge (Mass.) 1974, S. 27 ff.

4 Vgl. C.H. Heiland, a.a.O., S. 357; J.M. Rathmell, What is meant by Services?, a.a.O., S. 33; W.M. Hutchison Jr., J.F. Stolle, How to manage customer service, in: HBR, No. 6 (1968), S. 86; K. Bula, Service: Gewinn- oder Verlustquelle? in: B+V, Heft 502 (1973), S. 107; H. Hillmann, Der produktbezogene Kundendienst - seine Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen, in: Beiträge zum Produktmarketing, Hrsg.: U. Koppelman, Herne 1973, S. 236 f.; E. Konrad, Kundendienstpolitik als Marketing-Instrument von Konsumgüterherstellern, Frankfurt/M. - Zürich 1974, S. 5; R. Krooß, Der Technische Kundendienst als Instrument der Absatzpolitik, Nürnberg 1966, S. 13; P.N. Melcher, Kundendienst im Kauf- und Warenhaus. Möglichkeiten, und Probleme einer erfolgsorientierten Kundendienstpolitik, Stuttgart 1972, S. 12.

Damit gewinnt insbesondere der Kundendienst als Kaufentscheidungskriterium an Bedeutung. So weisen Imageanalysen im Investitionsgüterbereich dem Kundendienst heutzutage in der Regel einen der ersten Ränge unter den wichtigsten Kaufentscheidungskriterien zu. Im Konsumgüterbereich stellt der Ruf des Kundendienstes für viele Konsumenten bei zahlreichen komplexen technischen Gebrauchsgütern ein wesentliches Differenzierungskriterium dar. Entsprechend sind die Erwartungen der Konsumenten hinsichtlich der kundendienstpolitischen Leistungen gestiegen.

Eine Reihe von Unternehmen haben diesen Bedeutungswandel des Kundendienstes nicht erkannt. Dies belegen beispielsweise die Veröffentlichungen mit teilweise negativen Kundendienstbeurteilungen durch die Verbraucher und ihre Interessenvertreter¹. Bei vielen Unternehmen fand jedoch eine Revision der bisherigen Kundendienstpolitik statt. Die Betrachtung des Kundendienstes als "fünftes Rad am Wagen"² mit einer überwiegend technischen Orientierung gehört immer mehr der Vergangenheit an. Heute dominiert eine Betrachtungsweise, bei der sich die kundendienstpolitischen Aktivitäten konsequent an den Erfordernissen des Marktes und den Wünschen der Kunden zu orientieren haben und damit als Marketinginstrument zu interpretieren

1 Vgl. z.B. Verbraucherzentrale Baden-Württemberg, Schwarzbuch über den Kundendienst, Stuttgart 1972; Stiftung Warentest (Hrsg.), Kundendienst bei weißer Ware - Feste Preise oder feste Zahlen? - Katalogpreise für Standardreparaturen noch in der Minderzahl, in: TZfdV, Nr. 12 (1974), S. 613 ff.; derselbe, Große Leserumfrage: Was halten Sie vom Kundendienst?, in: TZfdV, Nr. 2 (1975), S. 58 f.; derselbe, Service: Mittelmaß, in: TZfdV, Nr. 9 (1975), S. 505 ff.; derselbe, 40 000 Europäer beurteilen Serviceleistungen, in: TZfdV, Nr. 1 (1976), S. 46 ff.; derselbe, Drei Millionen ärgerten sich über den Service, in: TZfdV, Nr. 2 (1978), S. 72 ff.; Bureau Europeen des Unions de Consommateurs (BEUC), After-sales service in the nine EEC countries, Brüssel 1975.

2 E. Konrad, a.a.O., S. 1; vgl. hierzu auch: H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 180; P. Buschmann, Kundendienst - ein Instrument des Marketing, in: BFuP, Nr. 2 (1970), S. 95; K. Bula, a.a.O., S. 107; K. Salleck, Profilieren über Kundendienst, in: MJ, 5/1975, S. 380.

sind¹.

Wie jedes Marketinginstrument dient auch der Kundendienst der planmäßigen Gestaltung und Beeinflussung des Absatzmarktes und der Erhöhung des akquisitorischen Potentials der Unternehmung. In Bezug auf die Marketingziele und die daraus abgeleiteten kundendienstpolitischen Ziele ist ein möglichst effizienter Einsatz im Rahmen des Marketingmix anzustreben. Die Notwendigkeit der Planung kundendienstpolitischer Aktivitäten wird heute von Theorie und Praxis allgemein anerkannt. Es fehlen jedoch vielfach die dazu notwendigen Informationen, insbesondere fundierte Prognoseinformationen, um kundendienstpolitische Entscheidungen abzusichern.

2. Behandlung der Kundendienstpolitik in der Literatur

Der Zusammenhang zwischen Prognoseinformationen und kundendienstpolitischen Entscheidungen ist in der bisherigen Literatur weitgehend vernachlässigt worden. Betrachtet man die Behandlung der Kundendienstpolitik in der Literatur, so sind - bei einer historischen Betrachtungsweise - vier Schwerpunkte zu verzeichnen.

Bis zu den fünfziger und sechziger Jahren galt das Interesse der Autoren überwiegend der Definition und Abgrenzung des Kundendienstbegriffes. Im Mittelpunkt der Überlegungen stand die Zuordnung von Kundendienstaktivitäten vor oder nach dem Kaufakt sowie die Unterteilung technischer/kaufmännischer Kundendienst.

1 Dies belegt auch eine empirische Befragung von 534 Unternehmen aus verschiedenen Branchen der Investitions- und Konsumgüterindustrie in der Bundesrepublik (Rücklauf 47 %) über die Bedeutung, die die Befragten ihrem technischen Kundendienst im Rahmen der Absatzpolitik beimessen. Danach räumen 81,9 % der Befragten ihm eine große, 14,7 % eine mittlere und nur 3,4 % eine geringe Bedeutung zu; vgl. B. Rau, a.a.O., S. 279 ff. Ein weiteres Indiz für diese Entwicklung ist die Stellung des Kundendienstes in der Organisationsstruktur. Während er früher in der Regel dem Produktionsbereich zugeordnet wurde, ist er heute verstärkt im Verkauf bzw. Marketing angesiedelt. Vgl. hierzu auch: H. Hillmann, a.a.O., S. 239.

Ebenso ist in dieser Phase zu beobachten, daß die Leistungen des Kundendienstes für verschiedene Branchen herausgearbeitet werden. Hierbei geht es also um eine deskriptive Analyse und Abgrenzung von Kundendienstleistungsarten.¹

In der neueren Literatur ist ein Schwerpunkt zu verzeichnen, der die Bedeutung des Kundendienstes als Instrument im Marketingmix aufgreift. In dieser Phase treten Fragen der Gestaltung der Kundendienstpolitik in den Vordergrund. Unter Bezugnahme auf die zunehmende Bedeutung des Kundendienstes als Kaufentscheidungskriterium werden vielfach Kundendienstleistungen als selbständige (Zusatz-) Angebote profiliert (sog. Software-Leistungen)².

Parallel zu diesen Überlegungen werden von einigen Autoren Einflußfaktoren diskutiert, die auf die Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen einwirken³. Damit sind erste Informationen über ausgewählte Prognosedeterminanten verfügbar. Darüber hinaus wurde von Rau der Versuch unternommen, die Nachfrage nach Kundendienstleistungen eines Unternehmens in Abhängigkeit folgender multiplikativ verknüpfter Größen vorauszusagen⁴: den um den Nachfrageausfall durch Selbstreparatur und freie Werkstätten korrigierten Gerätebestand in der Prognoseperiode, die durchschnittliche Nachfrageintensität und der durchschnittliche Zeitbedarf pro Leistungsvollzug.

Ohne auf die Probleme dieses relativ einfachen Prognosesystems im einzelnen einzugehen, sei darauf hingewiesen,

1 Vgl. vor allem: H. Walther, Kundendienst in der Mineralölwirtschaft, Diss. Nürnberg 1958; P.G. Lange, Der Kundendienst im Rahmen des Vertriebs von Konsumgütern, Diss. Berlin 1963; R. Krooss, a.a.O.; H.I. Bennewitz, a.a.O.; R. Hilb, Der technische Kundendienst als Instrument des Marketing für Textilfarbstoffe, untersucht am Beispiel des schweizerischen Marktes, Diss. St. Gallen 1972.

2 Vgl. P.N. Melcher, a.a.O.; E. Konrad, a.a.O.; B. Rau, a.a.O.; P. Hamann, Sekundärleistungspolitik als absatzpolitisches Instrument, in: Neuere Ansätze der Marketingtheorie, Festschrift zum 80. Geburtstag von Otto Schnutenhaus, Hrsg.: P. Hamann, W. Kroeber-Riehl, C.W. Meyer, Berlin 1974.

3 Vgl. z.B. H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 103; E. Konrad, a.a.O., S. 34 ff.; B. Rau, a.a.O., S. 100 ff.

4 Vgl. B. Rau, a.a.O., S. 112 ff.

daß damit ein erster Schritt zur Beschaffung von Prognoseinformationen vorliegt¹.

Bei einer zusammenfassenden kritischen Würdigung der Behandlung kundendienstpolitischer Probleme in der Literatur fällt vor allem auf, daß sich die Autoren vielfach zu häufig mit begrifflichen Abgrenzungen und weniger mit der Lösung praktischer Probleme der Kundendienstpolitik auseinandergesetzt haben. So fehlen beispielsweise Ansatzpunkte zur Lösung zentraler kundendienstpolitischer Entscheidungsprobleme (wie Festlegung der Technikerkapazitäten, Gebührenhöhe von Kundendienstverträgen usw.). Ebenso wird m. E. nicht die Frage aufgegriffen, welche kundendienstpolitischen Ziele "wünschenswert" sind und welche Aktionsparameter geeignet sind, diese Ziele zu erreichen. Deshalb erstaunt es auch nicht, daß keine Informationen über die Wirkungen von Marketingmaßnahmen auf die Nachfrage nach Kundendienstleistungen verfügbar sind (z. B. Kundendienst-Reaktionsfunktionen). Vielfach besteht auch keine Klarheit darüber, welche Informationen zur Verbesserung kundendienstpolitischer Entscheidungen notwendig sind. Die vorliegende Arbeit versucht, einen Beitrag zur Lösung dieser offenen Probleme zu leisten.

3. Gegenstand und Gang der Untersuchung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Verbindungen zwischen Prognoseinformationen und kundendienstpolitischen Entscheidungen zu ziehen. Dabei muß zunächst gefragt werden, welche Arten von Informationen für welche Arten von Prognosen benötigt werden. Ansatzpunkte zur Beantwortung dieser Frage lassen sich aus einem Paradigma der Kundendienstpolitik ableiten:

1 Anlaß zu Kritik geben vor allem die Variable "durchschnittlicher Zeitbedarf pro Leistungsvollzug", die keine Bestimmungsgröße der Kundendienstnachfrage darstellt, und die Gewichtung der von Experten subjektiv geschätzten Modellvariablen mit einer subjektiven Eintrittswahrscheinlichkeit ihrer Schätzung.

WER BEANSPRUCHT	(Kunde)
WAS	(Leistungsart)
WIEVIEL	(Leistungsmenge)
WANN	(zeitliche Inanspruchnahme)
WO UND ZU	(Kundendienstträger)
WELCHEN KOSTEN	(Kundendienstkosten)

Um die Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen zu prognostizieren, sind also Informationen über die Kunden der Kundendienstleistungen, die Art der nachgefragten Leistungen (z. B. notwendige Reparaturen, zusätzliche Serviceleistungen), die Leistungsmenge (z. B. erforderliche Ersatzteile), die zeitliche Inanspruchnahme der Leistungen (z. B. saisonale Schwankungen), der Ort der Inanspruchnahme (Hersteller, Händler, Reparaturwerkstätten) und die damit zusammenhängenden Kostenwirkungen von Bedeutung. Das Paradigma der Kundendienstpolitik stellt ein Denkschema dar, um die Vielfalt der Prognoseinformationen deutlich zu machen.

Im Mittelpunkt der Arbeit steht die Überlegung, daß kundendienstpolitische Entscheidungen als Optimalitätsproblem zu betrachten sind. Aus dem Paradigma der Kundendienstpolitik ist bereits zu entnehmen, daß heterogene Teilentscheidungen über die kundendienstpolitischen Aktivitäten zu treffen sind. Um diese Entscheidungsprobleme zu lösen, sind verschiedene Arten von Prognoseinformationen heranzuziehen. Zur Präzisierung der Optimalitätsüberlegungen und der dazu erforderlichen Prognoseinformationen im Rahmen der Kundendienstpolitik sei auf folgende charakteristischen Probleme hingewiesen, die im Vordergrund der Arbeit stehen:

(1) Kosten - Nutzen - Problem der Kundendienstpolitik

Die Kosten der kundendienstpolitischen Aktivitäten entstehen beispielsweise aus der Technikerkapazität, dem erforderlichen Fuhrpark, den Kosten für die Ersatzteile, den Verwaltungskosten usw. Die Bestimmung des Nutzens der Kundendienstpolitik ergibt sich aus den Zielen, die die Unternehmens- bzw. Marketingleitung für die kundendienstpoli-

tischen Aktivitäten festgelegt hat. Als Beispiele seien stichwortartig Kostendeckung, Servicebereitschaft des Kundendienstes, Imageziele u. a. genannt¹. Zwischen den angestrebten Zielen und den durch die Maßnahmen entstehenden Kosten ergeben sich die Optimalitätsprobleme.

Dies sei am Beispiel der optimalen Technikerkapazität erläutert. Bei zu gering ausgelegten Technikerkapazitäten besteht die Gefahr einer unzureichenden Servicebereitschaft des Kundendienstes. Denn bei gegebener Personalkapazität sinkt mit wachsender Nachfrage nach Kundendienstleistungen tendenziell die Servicebereitschaft. Eine zu geringe Servicebereitschaft hat also zur Folge, daß die Kunden überdurchschnittlich lange auf das Erscheinen des Kundendiensttechnikers warten müssen. Dies wird sich wahrscheinlich negativ auf das Image des Kundendienstes auswirken und - letztlich Gewinnentgänge zur Folge haben.

(2) Planungsproblem der Kundendienstpolitik

Die Notwendigkeit der Planung kundendienstpolitischer Aktivitäten ergibt sich zunächst für die strategische Planung. So sind beispielsweise eine Reihe von Grundsatzentscheidungen zu treffen, die sich auf die Kapazitäten, das Leistungsprogramm sowie den Ablauf der Kundendienstprozesse beziehen. Darüber hinaus sind Planungen hinsichtlich des taktischen Instrumenteinsatzes erforderlich, insbesondere die Präzisierung der Anforderungen an die Kundendienstleistungen (z. B. Bearbeitungszeit, Qualität, Preis) und die zur Erreichung des Anspruchsniveaus notwendigen Maßnahmen.

(3) Informationsproblem der Kundendienstpolitik

Voraussetzung zur Lösung des Optimalitätsproblems ist die Beschaffung von Informationen zur Reduzierung der Unge-
wißheit bei kundendienstpolitischen Entscheidungen. In diesem Zusammenhang interessiert vor allem, welche Informationen über die Kundenerwartungen (z. B. Ansprüche hinsichtlich der Reparaturzeit, des Preises, der Relevanz als Kaufentscheidungskriterium) notwendig sind. In der

1 Zu Beispielen von Kundendienstzielen vgl. vor allem L.S. Simon, Measuring the Market Impact of Technical Services, in: JoMR, Vol. 2, (Feb.) 1965, S. 33; B. Rau, a.a.O., S. 34 ff. und S. 281 ff.

vorliegenden Arbeit sollen insbesondere Informationen (Prognosen) über das Nachfrageverhalten der Kunden hinsichtlich der Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen untersucht werden. Dabei sind die Art, der Umfang und die zeitliche Inanspruchnahme der Leistungen gleichermaßen von Interesse (erklärte Variablen). Ebenso ist zu untersuchen, welche Einflußfaktoren die Inanspruchnahme bestimmen. In diesem Zusammenhang sind besonders die Wirkungen zu analysieren, die der Einsatz der kundendienstpolitischen Instrumente (z. B. Serviceprogramm, Preis) hervorruft, oder die Entwicklungen, die sich aufgrund des Absatzes der Hauptleistung o. ä. ergeben (erklärende Variablen).

Zur Festlegung des Informationsprogramms werden also die Arten von Informationen bestimmt, die zur Lösung des Entscheidungsproblems beitragen. In diesem Zusammenhang wird es in der vorliegenden Arbeit auch darauf ankommen, die bei der Einbeziehung abhängiger und unabhängiger Variablen verbundenen Meßprobleme aufzuzeigen.

(4) Interdependenzproblem der Kundendienstpolitik

Kundendienstpolitische Aktivitäten können nur bei ausgewählten Problembereichen isoliert betrachtet werden. Es ist ein charakteristisches Merkmal von Kundendienstleistungen, daß sie vielfach im Zusammenhang mit der Hauptleistung betrachtet werden müssen. So sind etwa Interdependenzen zwischen dem Absatz der Hauptleistung, der Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen, der Imagebildung beider Leistungsarten sowie eine Rückkopplung auf den Absatz der Hauptleistung zu erwarten (Regelkreis). Entscheidungen über den Kundendienst üben also einen Einfluß sowohl direkt auf die speziellen kundendienstpolitischen Ziele als auch indirekt auf die Hauptleistung aus. Auf diese Interdependenzprobleme muß bei der Erstellung von Prognoseinformationen hingewiesen werden.

In der vorliegenden Arbeit werden Ansatzpunkte zur Lösung von Optimalitätsproblemen der Kundendienstpolitik

aufgezeigt. Im Mittelpunkt stehen dabei die Möglichkeiten zur Beschaffung von Prognoseinformationen und deren Einsatz zur Verbesserung kundendienstpolitischer Entscheidungen. Der Gang der Untersuchung erfolgt durch vier Schwerpunktbereiche:

- a) Zunächst werden die Grundlagen des Kundendienstes aus entscheidungsorientierter und Marketingperspektive erarbeitet. Dazu ist es notwendig, die Ziele, Aktionsparameter und Entscheidungskonsequenzen der Kundendienstpolitik herauszuarbeiten (Kapitel II).
- b) Darauf aufbauend werden die Arten von Informationen aufgezeigt, die zur Erstellung von Prognosen über die Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen erforderlich sind. Ausgehend von den Anforderungen zur Modellierung von Kundendienstprognosen muß für den zu betrachtenden Markt eine Systemanalyse durchgeführt werden. Hierbei interessieren insbesondere die Einflußgrößen der Nachfrage nach Kundendienstleistungen (Kapitel III).
- c) Die Diskussion dieser Problembereiche ermöglicht nun die Überprüfung konkreter Prognosetypen im Kundendienst. Dabei soll insbesondere die Bedeutung von Entwicklungsprognosen (Kapitel IV) und Wirkungsprognosen (Kapitel V) analysiert werden. Die Probleme und die Antezedenzbedingungen für die Gültigkeit einzelner Modelltypen werden anhand von Zahlenbeispielen aus einem Markt aufgezeigt.
- d) Darüber hinaus werden ausgewählte praktische Probleme der Kundendienstpolitik aufgegriffen (z. B. Bestimmung der Teknikerkapazität, Festlegung der Gebührenhöhe von Kundendienstverträgen). Auch bei dieser Diskussion geht es um die modellmäßige Entwicklung und Prüfung von Prognoseinformationen, um kundendienstpolitische Entscheidungen zu verbessern (Kapitel VI).

Der vorliegenden Arbeit werden herstellerbezogene Kundendienstprobleme zugrundegelegt. An mehreren Beispielen sollen die Problemstellungen der Kundendienstpolitik anhand konkreter Daten aus dem Fotomarkt dargelegt werden¹. Dieser Markt ist in besonderem Maße geeignet, kundendienstpolitische Probleme verschiedenartiger Produkte (Massenprodukte wie Pocketkameras und höherwertige Güter wie Filmentwicklungsmaschinen) deutlich zu machen.

¹ Um die Vertraulichkeit des Zahlenmaterials zu sichern, muß von einer Veröffentlichung der Datenherkunft abgesehen werden. Dieser Umstand wirkt sich allerdings nicht negativ aus, da das Verständnis der getroffenen Aussagen dadurch nicht beeinträchtigt wird.

II. Kapitel: Elemente und Strukturen kundendienstpolitischer Entscheidungen

1. Kundendienstpolitik aus Marketing- und entscheidungsorientierter Sicht

Als ein absatzpolitischer Entscheidungsbereich kann der Kundendienst dem Produktmix zugeordnet werden, welches sich mit der Gestaltung der Absatzleistungen befaßt¹. Um Funktionsüberschneidungen der vielfältigen möglichen Erscheinungsformen des Kundendienstes mit den Marketinginstrumenten "persönlicher Verkauf" und "Verkaufsförderung"² zu vermeiden, welche u.a. Aufgaben mit Servicecharakter vor dem Kaufabschluß erfüllen, erscheint es zweckmäßig, den Kundendienst auf solche Sekundärleistungen zu beschränken, die nach der Markttransaktion (Kauf, Miete) der Hauptleistung erfolgen und auf die Erfüllung von post-transaction-Funktionen der Unternehmung abzielen³. Der Kundendienst stellt daher das absatzpolitische Kerninstrument für ein effektives, bisher jedoch in Literatur und Praxis noch vernachlässigtes after-sale-Marketing dar.

Der oben aufgezeigte allgemeine Bedeutungszuwachs des Kundendienstes ist bezogen auf eine bestimmte Unternehmung bzw. Produktgruppe zu relativieren. Im konkreten Fall hängt die relative Bedeutung des Kundendienstes und seines Aktivitätsniveaus innerhalb des Marketingmix von den Marketingzielen und den daraus abgeleiteten speziellen Kundendienst-

1 Vgl. H. Meffert, Instrumente, absatzpolitische, in: HdA, Hrsg. B. Tietz, Stuttgart 1974, Sp. 890; E. Konrad, a.a.O., S. 18.

2 Vgl. zu diesen beiden Instrumenten: H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 449 ff. und dort angegebene Literatur.

3 Der Kundendienstbegriff ist einer der in Literatur und Praxis uneinheitlichsten definierten absatzwirtschaftlichen Begriffe. Vgl. zu der umfangreichen Literaturdiskussion u.a.: W. Ott, Kundendienst, in: HdB, Bd. III, Hrsg.: H. Seischab, K. Schwantag, 3. Aufl., Stuttgart 1960, Sp. 3615; H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 46 ff.; R. Krooß, a.a.O., S. 11 ff.; V. Löbel, a.a.O., S. 13 ff.; P. Hammann, a.a.O., S. 139 ff.; E. Konrad, a.a.O., S. 4 ff.; B. Rau, a.a.O., S. 23 ff.; P.N. Melcher, a.a.O., S. 9 ff.; M.T. Cunningham, D.A. Roberts, The Role of Customer Service in Industrial Marketing, in: EJoM, 1974, S. 15; F. Gerstung, Die Servicepolitik im Großhandel, Sonderheft 22 der Mitteilungen des Instituts für Handelsforschung an der Universität zu Köln, Göttingen 1975, S. 12 ff. Zur Notwendigkeit einer Abgrenzung des Kundendienstes von der Verkaufsförderung und dem persönlichen Verkauf vgl. insbesondere H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 381 f.; B. Rau, a.a.O., S. 12 ff.

zielen ab. Aus Marketingsicht sind die kundenbezogenen und produktbezogenen Einflußfaktoren besonders geeignet, um eine unterschiedliche Bedeutung des Kundendienstes zu erklären.

Betrachtet man die kundenbezogenen Faktoren, so ist auf die Unterschiede im Kundenverhalten gegenüber kundendienstpolitischen Leistungen zu verweisen. Bei einer personenbezogenen Betrachtungsweise kann die Bedeutung des Kundendienstes, insbesondere als Kaufentscheidungskriterium, zum einen auf der Aggregationsstufe von Märkten bzw. Marktsegmenten variieren¹. So gilt tendenziell, daß im Durchschnitt Konsumenten dem Kundendienst beim Kaufabschluß eine geringere Bedeutung bemessen als institutionelle Kunden. Zum anderen ist davon auszugehen, daß die Wahrnehmung des Kundendienstes auf der individuellen Ebene in Abhängigkeit von der Einstellung gegenüber der Hauptleistung und damit dem Bedeutungsgewicht einzelner Kaufentscheidungskriterien, aber auch von Persönlichkeitsmerkmalen (Risikobewußtsein) u.a.m. erfolgt. Als Summe dieser auf der Kundenebene wirksamen Einflußgrößen ist es denkbar, daß die Wahrnehmung der Kundendienstleistungen in einem theoretischen Konstrukt wie "individuelles Kundendienstbewußtsein" ihren Ausdruck findet.

Im Rahmen der produktbezogenen Faktoren kommt dem Kundendienst in Abhängigkeit von den Kundendienstanforderungen bzw. der -bedürftigkeit eines Produktes eine unterschiedliche Bedeutung zu. Der Grad der Kundendienstbedürftigkeit läßt sich durch eine Vielzahl von Produktmerkmalen erklären. Ohne einen Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, scheinen folgende Merkmale von besonderer Relevanz zu sein²:

- Anschaffungswert des Produktes
- technische Komplexität des Produktes aus der Sicht der Käufer, welche sich zugleich in der Erklärungs- und Informationsbedürftigkeit widerspiegelt
- Lebensdauer des Produktes, von der die Kaufhäufigkeit

1 Vgl. zur Bedeutung des Kundendienstes in verschiedenen Branchen bzw. Märkten: R. Nieschlag, E. Dichtl, H. Hörschgen, Marketing - Ein entscheidungstheoretischer Ansatz, 4. Aufl., Berlin 1971, S. 370; B. Rau, a.a.O., S. 279 ff.; W.M. Hutchison Jr., J.F. Stolle, a.a.O., S. 86.

2 Vgl. zu den Kriterien auch H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 109 ff.; B. Rau, a.a.O., S. 100 ff.; H. Hillmann, a.a.O., S. 238.

bestimmt wird

- Nutzungsintensität des Produktes
- Bindung an den Nutzungsort.

Der Zusammenhang zwischen den Produktmerkmalen und den Kundendienstanforderungen ist in der Abb. 1 aufgezeigt. Die Ausprägungen der Produktmerkmale werden auf einem bipolaren Kontinuum dargestellt. Dabei gilt tendenziell: Je weiter die Ausprägungen im rechten Bereich des Kontinuums liegen, um so höher sind die Kundendienstanforderungen.

Allgemein theoretische Aussagen, bei welchen Absatzobjekten die Kundendienstanforderungen hoch bzw. niedrig sind, lassen sich mittels der Kaufentscheidungstypen nach Ruhfus treffen¹. Deren Differenzierungskriterien korrelieren mit obigen Produktmerkmalen und entsprechend mit den Kundendienstanforderungen. Bei wachsendem Kollektivitätsgrad der Willensbildung und sinkender Wahrscheinlichkeit eines vorgeprägten Kaufprogramms steigen tendenziell die Kundendienstanforderungen. Das bedeutet: Die Kundendienstanforderungen sind tendenziell am größten bei echten (Typ B), am schwächsten bei programmierten Kaufentscheidungen (Typ A). In der Abb. 1 sind beispielhaft einige Produkte aufgeführt.

Aus dieser Typisierung wird zugleich deutlich, daß der Kundendienst als absatzpolitisches Instrument im hier verstandenen Sinne in der Regel nur für solche Güter Relevanz besitzt, die dem Kaufentscheidungstyp B und dem Mischtyp zugeordnet werden können². Unter den in diese Kategorien fallenden Absatzobjekten weisen wiederum die lang-

1 R. Ruhfus, Kaufentscheidungen von Familien. Ansätze zur Analyse des kollektiven Entscheidungsverhaltens im privaten Haushalt, Schriftenreihe: Unternehmensführung und Marketing, Bd. 7, Hrsg.: H. Meffert, Wiesbaden 1976, S. 22 ff. Nach den Kriterien "Grad der kollektiven Kaufentscheidungsfindung" und "Ausprägung eines Kaufprogramms" unterscheidet Ruhfus programmierte Kaufentscheidungen (Typ A), echte, innovative Kaufentscheidungen (Typ B) und adaptive Kaufentscheidungen (Mischtyp). Darüber hinaus werden die Typen noch durch Ausprägungen von Merkmalen der Absatzobjekte charakterisiert.

2 Zu ähnlichem Schluß gelangt E. Konrad, a.a.O., S. 89.

gering	← technische Komplexität des Produktes aus der Sicht des Kunden →	hoch
gering	← Anschaffungswert bzw. finanzielle Mittelbindung →	hoch
kurz	← Lebensdauer des Produktes →	lang
gering	← Nutzungsintensität des Produktes →	hoch
i.d.R. keine	← Bindung an den Nutzungsort →	i.d.R. ja

Kundendienstanforderungen		
gering	mittel	hoch

gering	← Grad der Kollektivität →	hoch
vorhanden	← Ausprägung eines Kaufprogrammes →	nicht vorhanden

Typen von Kaufentscheidungen		
Typ A	Mischtyp	Typ B
programmierte Kaufentscheidung (z.B. Dosenöffner, Glühbirnen, Cassettentonbänder)	adaptive Kaufentscheidung (z.B. Haushalts-Klein-geräte, Taschenrechner, technisches Spielzeug, Pocketkamera)	innovative Kaufentscheidung (z.B. Haushalts-Groß-geräte, Auto)

Abb. I : Kundendienstanforderungen und Kaufentscheidungstypen

lebigen, technischen (Gebrauchs-) Güter eine besonders hohe Kundendienstbedürftigkeit auf¹. Darüber hinaus treten bei ihnen alle Kundendienstarten in Erscheinung, insbesondere jene, die traditionell im Bewußtsein der Käufer mit Kundendiensten verbunden werden (z.B. Reparaturen)². Die folgenden Ausführungen beziehen sich daher auf längerlebige technische (Gebrauchs-) Güter, die unter den Kaufentscheidungstyp B bzw. den Mischtyp fallen.

Voraussetzung für die Lösung von Entscheidungsproblemen ist die klare Strukturierung des Problems. Dazu bietet es sich an - ähnlich wie bei anderen betriebswirtschaftlichen Problemstellungen -, die kundenpolitischen Entscheidungsprobleme mit Hilfe des Strukturrahmens der Entscheidungsanalyse zu betrachten. Aus entscheidungsorientierter Sicht müssen Kundendienstprobleme durch die Festlegung von Kundendienstzielen und die Charakterisierung des kundendienstpolitischen Entscheidungsfeldes beschrieben werden. Letzteres läßt sich in das kundendienstpolitische Aktions- und Datenfeld zerlegen. Das Aktionsfeld umfaßt die Menge der Handlungsmöglichkeiten, die sog. kontrollierten Variablen (Aktionsparameter) des Kundendienstes, die in einer gegebenen Kundendienstsituation zur Zielerreichung zur Verfügung stehen. Das Datenfeld enthält die Menge der situativen und Beschränkungsfaktoren (nicht kontrollierten Variablen), die von anderen Marktteilnehmern und der sonstigen Umwelt determiniert werden und auf die Zielerreichung des Kundendienstes einwirken (z.B. Kunden-

1 Vgl. auch E. Konrad, a.a.O., S. 13; ähnlich argumentiert auch V. Löbel, a.a.O., S. 85. Von Dienstleistungen als primäre Absatzobjekte wie der Abschluß von Versicherungen, die Buchung von Urlaubsreisen oder der Kauf von Beratungsdiensten, bei denen ebenfalls Kundendienste angeboten werden, soll desweiteren wegen ihrer nicht immer eindeutigen Abgrenzung vom Kundendienst abstrahiert werden.

2 Bei Verbrauchsgütern fallen i.d.R. keine technischen Kundendienstleistungen an, da sie durch eine begrenzte Zahl von Nutzungen zerstört werden. Vgl. hierzu auch H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 109; V. Löbel, a.a.O., S. 87.

dienstniveau der Konkurrenten)¹.

Das Zusammenwirken der beiden Komponenten des kundendienstpolitischen Entscheidungsfeldes zeigt das kundendienstpolitische Erwartungsfeld. Dieses umfaßt die Entscheidungskonsequenzen, d.h. die möglichen Zielerreichungsgrade der Entscheidungsalternativen des Kundendienstes bei alternativen Umweltzuständen. Jeder Zielerreichungsgrad gibt die Wirkung kundendienstpolitischer Gestaltungsalternativen im Markt, d.h. die Marktreaktion an (z.B. verändertes Nachfrageverhalten nach der Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen aufgrund einer Preiserhöhung für bestimmte Serviceleistungen).

Aufgrund der Zukunftsbezogenheit und den unvollkommenen Informationen über die zukünftigen Strategien und Konstellationen der Umwelt werden marktbezogene Kundendienstentscheidungen in der Regel unter Ungewißheit gefällt². Im Entscheidungszeitpunkt sind die Konsequenzen der kundendienstpolitischen Handlungsalternativen nicht bekannt, sondern nur abschätzbar. Es werden Prognoseinformationen über die Umwelt und die Marktreaktion, insbesondere den Absatz von Kundendienstleistungen, benötigt, um die Handlungsalternativen im Kundendienst beurteilen und damit fundierte Kundendienstentscheidungen treffen zu können. Voraussetzung dafür ist die Beschreibung der kundendienstpolitischen Ziele und Aktionsparameter sowie das Aufzeigen verschiedener Möglichkeiten zur Vorhersage der Entscheidungskonsequenzen.

2. Ziele der Kundendienstpolitik

Die Formulierung kundendienstpolitischer Ziele ist notwendig, um eine integrierte und systematische Kundendienst-

1 Vgl. zu den Strukturelementen von Marketingentscheidungen: Ph. Kotler, Marketing Decision Making - A Model Building Approach, New York usw. 1971, S. 16; derselbe, Marketing Management. Analyse, Planung und Kontrolle, Stuttgart 1974, S. 40 ff.; R. Gümbel, Absatz, in: HdA, Hrsg.: B. Tietz, Stuttgart 1974, Sp. 12 ff.; J.-J. Lambin, modèles et programmes de marketing, Paris 1970, S. 3 ff.; H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 65 ff.

2 Vgl. zur Zukunftsbezogenheit absatzpolitischer Entscheidungen: J. Bidlingmaier, H.-G. Knapp, Probleme und Methoden kurz- und langfristiger Absatzprognosen, 1. Teil, in: DM 1971/1, S. 8.

planung entwickeln zu können. Kundendienstziele geben den zukünftig angestrebten Zustand des Kundendienstes an und sollen bei Entscheidungen in der Kundendienstpolitik Bewertungs-, Koordinations- und Kontrollfunktionen erfüllen¹. Erste Ansatzpunkte zu ihrer Ableitung lassen sich aus den Funktionen entnehmen, die dem Kundendienst im Rahmen der Absatzpolitik zugeordnet werden. Es handelt sich dabei im wesentlichen um folgende drei Funktionen:

(1) Akquisitorische Funktion

Der Kundendienst soll bei den aktuellen und potentiellen Kunden Präferenzen erhalten, erhöhen bzw. schaffen². Im Hintergrund dieser Funktion steht die Synchronisation des Sicherheitsstrebens der Kunden und des Stabilitätsstrebens des Unternehmens³. So wird eine konsequente und erfolgreiche Kundendienstpolitik durch die Sicherstellung des Gebrauchsnutzens der Problemlösung und damit der dauerhaften Kundenbefriedigung sehr gezielt die Schaffung eines langfristig andauernden Vertrauensverhältnisses zwischen den Kunden und der Unternehmung in hohem Maße begünstigen sowie das Produkt- und Unternehmensimage nach dem Kauf maßgeblich und nachhaltig prägen. Nachhaltig im positiven Sinne bedeutet dabei, daß die Konkurrenz kurzfristig nicht in der Lage ist, die profilierenden Anstrengungen des Kundendienstes zu kompensieren. Im negativen Sinne bedeutet es, daß ein Vorsprung der Konkurrenz nur sehr langfristig mit besonderen Anstrengungen aufzuholen ist. Vertrauensverhältnis und ein positives Image sind wiederum zwei wichtige Bausteine für die Bildung und Erhaltung eines Dauerkundenverhältnisses bzw. die Markentreue.

1 Vgl. zu den Funktionen von Zielen bei Entscheidungsprozessen im Marketing: H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 80.

2 Vgl. hierzu Battelle-Institut e.V., Probleme und Methoden des Marketing in der Produktions- und Investitionsgüterindustrie, Frankfurt/M. 1967, S. 9/3 ff.; P. Buschmann, a.a.O., S. 96; P. Hammann, a.a.O., S. 144 ff.; H. Hillmann, a.a.O., S. 237 f. und S. 249; V. Löbel, a.a.O., S. 56 ff.; H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 384; K. Salbeck, a.a.O., S. 380; R. Krooß, a.a.O., S. 48 ff.; F. Gerstung, a.a.O., S. 28.

3 M.T. Cunningham, D.A. Roberts, a.a.O., S. 15 f.

(2) Unterstützende Funktion

Der Kundendienst soll die anderen Marketingaktivitäten unterstützen bzw. flankierend wirksam sein. Als absatzpolitisches Instrument ist der Kundendienst also im Rahmen eines integrierten Marketingmix so einzufügen, daß sich möglichst positive Verbundwirkungen ergeben¹.

(3) Informationsfunktion

Durch die Kundendienstrepräsentanten und in den Kundendienstwerkstätten werden Informationen über die Serviceanfälligkeit (reliability) und Reparaturfreundlichkeit (serviceability) der Produkte gewonnen, die zu einer Verbesserung, Modifikation oder Variation des Leistungsangebots einer Unternehmung führen. Außer gerätetechnischen Informationen kann der Kundendienst systematisch Informationen über neue Probleme, Bedürfnisse und Wünsche der Kunden, über neue Anwendungsmöglichkeiten der Produkte, über die Leistungsfähigkeit und Qualität der Konkurrenzprodukte und des Kundendienstes der Konkurrenz sowie die Marktsituation sammeln².

Die Formulierung operationaler Ziele muß über die reine Zuordnung von Funktionen hinausgehen. Vielmehr sind konkrete Kundendienstziele nach Inhalt, Ausmaß, Zeitbezug und ggf. Segmentbezug zu bilden. Dabei sind einige generelle Unterscheidungsmerkmale möglich, wie z.B. die Unterteilung nach unmittelbaren und mittelbaren Kundendienstzielen. Mittelbare Kundendienstziele sind auf die Absatzförderung der Hauptleistung gerichtet. Sie geben die gewünschten Erfolge bei der Nachfrage nach der Hauptleistung an, die aufgrund des Sortimentsverbunds der Kundendienstleistungen mit der Hauptleistung bzw. des Wirkungsverbunds im Marketingmix mit dem absatzpolitischen Instrument "Kundendienst" induziert werden. Demgegenüber beziehen sich unmittelbare Kundendienstziele auf innerhalb des Kundendienstes erfaß- und meßbare Erfolge.

1 Vgl. H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 260; F. Gerstung, a.a.O., S. 28 f.

2 Vgl. Battelle-Institut e.V., a.a.O., S. 9/4.; P. Buschmann, a.a.O., S. 101.; B. Rau, a.a.O., S. 63 ff.; H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 383.

Darüber hinaus ist es möglich, Kundendienstziele ökonomischer und psychografischer Art zu formulieren. Ökonomische Kundendienstziele knüpfen am Erwerbsprinzip an und lassen sich direkt in Geld- und Mengendimensionen messen. Sie können mehr markt- oder betriebsgerichtet sein. Psychografische Kundendienstziele beziehen sich auf die erzielten psychischen Wirkungen bei den Kunden. Dabei wird von der empirisch nachweisbaren Hypothese ausgegangen, daß sie das beobachtbare Kundenverhalten bzw. den ökonomischen Kundendienstterfolg beeinflussen¹. Da sie an die mentalen Prozesse der Kunden, d.h. an nicht unmittelbar beobachtbare Variablen des Kundenverhaltens anknüpfen, ist die Messung der Zielerreichung bei ihnen schwieriger als bei ökonomischen Zielen.

Auf der Grundlage dieser generellen Differenzierung lassen sich nun Ziele für die Kundendienstpolitik entwickeln. Zunächst bedarf es keiner Erläuterung, daß kundendienstpolitische Ziele (wie andere instrumentebezogene Ziele) in das marktorientierte Zielsystem der Unternehmung einzuordnen sind². Im Rahmen dieser Zielhierarchie stehen sie in einem Mittel-Zweck-Verhältnis zu den übergeordneten Unternehmens- bzw. Marketingzielen. Danach soll der Kundendienst durch die Erfüllung seiner Funktionen letztlich zur Verwirklichung von Unternehmenszielen wie z.B. Gewinn, Marktanteil, Umsatz, Markentreue und Image beitragen.

Darüber hinaus dienen kundendienstpolitische Ziele auch zur Erreichung von Marketingzielen. Hier ergeben sich vielfältige Beziehungen zwischen dem Kundendienst und den instrumentebezogenen Marketingzielen. Werden z.B. die produktpolitischen Marketingziele betrachtet, so ist auf den Einfluß des Kundendienstes zur Erhöhung der Produktzuverlässigkeit, zur Produktverbesserung und Entwicklung von Neuprodukten zu verweisen. Im Rahmen der preispolitischen Marketingziele kann der Kundendienst dem Unternehmen einen preispolitischen Spielraum schaffen. Nicht zuletzt sei

1 Vgl. P.N. Melcher, a.a.O., S. 48.

2 Vgl. B. Rau, a.a.O., S. 77; E. Konrad, a.a.O., S. 47 ff. sowie zur Zielplanung im Marketing: J. Bidlingmaier, Marketing I, Reinbek b. Hamburg 1973, S. 137 ff.; H. Meffert, Unternehmensziele, in: Jahrbuch des Marketing, Ausgabe 1971, Hrsg.: K. M. Schöttle, Essen 1971, S. 22 ff.

auf die Bedeutung des Kundendienstes zur Unterstützung kommunikativer Marketingziele verwiesen. In diesem Zusammenhang sind beispielsweise die Schaffung eines positiven Produktimages, die Stärkung des Firmenrufs im Markt und in der Öffentlichkeit, der Abbau kognitiver Dissonanzen sowie die Profilierung des Kundendienstes als bedeutendes Verkaufsargument zu nennen.

Probleme ergeben sich bei diesen mittelbaren Kundendienstzielen hinsichtlich der Messung ihrer Zielerreichung¹. Aufgrund des Interdependenzproblems des Marketingmix ist eine eindeutige Zurechenbarkeit von ökonomischen Wirkungsbeiträgen auf einzelne Marketinginstrumente ein noch ungelöstes Problem². Am ehesten sind zur Zeit noch außerökonomische Ziel-, vor allem Imagebeiträge des Kundendienstes isolierbar³. So geben die Stellung und das Gewicht des Kundendienstes unter den relevanten Imagekomponenten Aufschluß über den Beitrag dieses Instruments zum Gesamtimage des Unternehmens bzw. Produkts. Ein Beispiel ist dazu in Abb. 2 aufgeführt. Dabei wurde das Realimage zweier Fotohersteller und das Idealimage in der Meinung der Kunden gemessen. Die Rangfolge der 20 wichtigsten Anforderungen, die ein idealer Fotohersteller erfüllen sollte, ergab das Idealprofil. Dabei wurden die kunden dienstbezogenen Statements auf Rang 6 bis 8 eingestuft. Die Frage, ob die beiden Hersteller jeweils diesen Anforderungen genügen, führte zu ihren Realimageprofilen.

Neben diesen mittelbaren Kundendienstzielen lassen sich (unmittelbare) Ziele formulieren, die sich direkt auf den Kundendienst als absatzpolitisches Instrument beziehen.

1 Vgl. vor allem P.N. Melcher, a.a.O., S. 33 ff.; desweiteren E. Konrad, a.a.O., S. 98 f. und S. 165; W. M. Hutchinson Jr., J.F. Stolle, a.a.O., S. 86.

2 Vgl. hierzu u.a. H. Meffert, Zum Problem des Marketing-Mix. Eine heuristische Methode zur Vorauswahl absatzpolitischer Instrumente, in: Marketing heute und morgen. Entwicklungstendenzen in Theorie und Praxis, Hrsg.: H. Meffert, Wiesbaden 1975, S. 263; P. Hammann, a.a.O., S. 145 f.

3 Vgl. P.N. Melcher, a.a.O., S. 24 und S. 50 ff.

Die 20 wichtigsten Anforderungen

Rangwert

- 1 Gutes Colornegativ-Papier
- 2 Produkte sind technisch auf dem neuesten Stand
- 3 Preisgünstige Color-Papiere
- 4 Schnelle, termingerechte Lieferung
- 5 Gute Abstimmung Papiere/Chemie
- 6 Fachlich qualifizierter technischer Kundendienst
- 7 Schneller technischer Kundendienst
- 8 Angemessene Preise des technischen Kundendienstes
- 9 Maschinen/Geräte auf hohem technischen Stand
- 10 Gute Bearbeitung von Qualitätsreklamationen
- 11 Geht auf die Kundenprobleme ein
- 12 Legt besonderen Wert auf gute Kontakte
- 13 Gutes Color-Umkehr-Papier
- 14 Immer lieferfähig
- 15 Gute, informative Schulungskurse
- 16 Gutes Informationsmaterial
- 17 Führend bei technischen Neuentwicklungen
- 18 Gute Aufnahmefilme
- 19 Menschlich angenehme Fachberater
- 20 Selten Lieferung falscher Ware

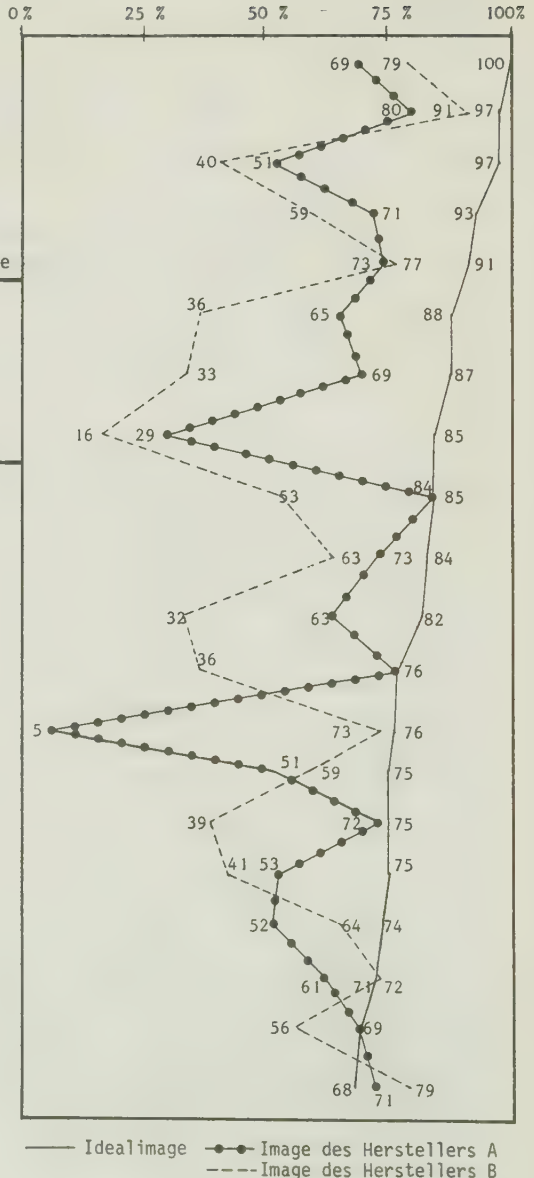


Abb.2 : Imagebeiträge des technischen Kundendienstes zweier Fotohersteller

Sie können auch als kundendienstpolitische Marketingziele interpretiert werden. Es empfiehlt sich, zwischen kundendienstpolitischen Haupt- und Nebenzielen zu unterscheiden.

Betrachtet man zunächst die Hauptziele des Kundendienstes, so sind hier vor allem Kosten/Gewinn, das Kundendienstimage, der Absatz von Kundendienstleistungen sowie das Kundendienstniveau zu nennen.

Die Eignung des Gewinnstrebens als Kundendienstziel und damit die Verfolgung eines Profit-Center-Konzepts¹ hängt wesentlich von den zu betreuenden Produkten ab. Tendenziell gilt: Je mehr es sich um technisch hochwertige, komplexe und kundendienstbedürftige Produkte handelt, d.h. solchen, denen Kaufentscheidungen vom Typ B zugrundeliegen, um so eher kann der Kundendienst als Profit-Center geführt werden und nach Gewinnen streben. Hingegen sollte der Kundendienst bei Billigprodukten (z.B. Pocketkameras), bei denen die Kosten einer Kundendienstleistung vielfach höher als der Verkaufspreis sind, tendenziell als ein Cost-Center betrachtet werden. Im Mittelpunkt stehen dann folglich kostenbezogene Ziele.

Bei der Realisierung eines Profit-Center-Konzepts im Kundendienst müssen die verantwortlichen Kundendienstmanager darüber hinaus die lebenswichtige Einschränkung beachten, daß beim Absatz der Produkte keine Verluste in Kauf genommen werden, die größer als die Kundendienstgewinne sind. Kundendienstleistungen zeichnen sich durch eine besonders enge absatzmäßige, kuppelproduktähnliche Verflechtung mit den übrigen Absatzobjekten aus². Diese gehen als ursprüngliches Objekt der Kaufentscheidung der Kunden der Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen voraus. Nur Erwerber bzw. Besitzer der Hauptleistung kommen in der Regel als Nachfrager nach Kundendienstleistungen in Betracht. Das bedeutet: Der Kundendienstabsatz resultiert letztlich aus dem

1 Vgl. zum Begriff u.a. W. Hill, R. Fehlbaum, P. Ulrich, Organisationslehre 1. Ziele, Instrumente und Bedingungen der Organisation sozialer Systeme, Bern - Stuttgart 1974, S. 180 f.; J. Bidlingmaier, a.a.O., S. 188.

2 Vgl. hierzu E. Konrad, a.a.O., S. 30 ff.

Absatzprozeß der Hauptleistung, so daß dieser Prozeß als Output zwei, zeitlich hintereinander gelagerte Leistungen hat.

Bei der Festlegung der angestrebten Verkaufsziele des Kundendienstes ist nach der Art des Kundendienstbedarfs zu differenzieren. Während sich bei Leistungen, wie z. B. Reparaturen eine Minimierung des Absatzes empfiehlt (aus Gründen der Kostenersparnis und zur Vermeidung von Imageverlusten), sollten im Falle von z.B. Wartungsverträgen möglichst viele Aufträge akquiriert werden.

Ein weiteres zentrales kundendienstpolitisches Ziel ist das Image des Kundendienstes. Das Kundendienstimage drückt die allgemeine Wertschätzung bzw. Präferenz des Kundendienstes aus. Es repräsentiert sein Vorstellungsbild in den Augen der Kunden¹. Durch eine Gegenüberstellung des Real- und Idealimages wird eine differenzierte Ermittlung der Zufriedenheit mit dem Kundendienst ermöglicht. Während das Realimage die subjektiv bewerteten Ausprägungen relevanter Kundendienstmerkmale angibt, zeigt das Idealimage die Erwartungen bzw. Anforderungen der Kunden an den Kundendienst. Hieraus und aus dem Vergleich der Imageprofile verschiedener Kundendienstanbieter lassen sich direkte Hinweise für die Gestaltung der langfristigen Kundendienstpolitik, insbesondere der Qualitätsdimension von Kundendienstleistungen, ableiten².

Das Kundendienstniveau drückt die Fähigkeit aus, in welchem Umfang kundendienstspezifische Erwartungen der Kunden von einem Kundendienstanbieter erfüllt werden können. Hierbei ist es unter Kostenaspekten ökonomisch wenig sinnvoll, alle Kundenwünsche und -anforderungen voll und ganz zu befriedigen (= 100 %). Vielmehr ist ein Kundendienstniveau innerhalb einer "wünschenswerten Bandbreite" anzustreben, welche sowohl eine marktgerechte Erfüllung der Kundenanforderungen als auch die Wirtschaftlichkeit des Kundendienstes sicherstellt.

1 Vgl. zum hier verwandten Imagebegriff: V. Trommsdorff, Die Messung von Produktimages für das Marketing. Grundlagen und Operationalisierung, Köln 1975, S. 79.

2 Vgl. hierzu auch B. Rau, a.a.O., S. 169; E. Konrad, a.a.O., S. 76 ff.

Die Zerlegung des Kundendienstniveaus in seine wesentlichen Komponenten leitet zu den wichtigsten Nebenzielen des Kundendienstes über, nämlich: die Kundendienstbereitschaft, -zeit und -zuverlässigkeit. Die Kundendienstbereitschaft gibt den Anteil an allen innerhalb eines Tages eingehenden Kundendienstaufträgen an, der mit den verfügbaren Kapazitäten innerhalb eines Arbeitstages jederzeit im Durchschnitt ausgeführt werden kann. Die Verwirklichung eines bestimmten Bereitschaftsgrades hängt von der Quantität, Qualität und den Kosten der sachlichen und personellen Kapazitäten sowie von der Kundennähe und der zeitlichen Verfügbarkeit des Kundendienstes ab.

Die Kundendienstzeit ("down time") kann als die Zeitspanne definiert werden, die vom Eingang bis zur Erledigung eines Kundendienstauftrages im Durchschnitt verstreicht. Die wesentlichen Komponenten dieser Zielgröße sind bei einem Leistungsvollzug

- a) am Gerätestandort die "response-time", d.h. der Zeitraum vom "call" des Kunden bis zum Eintreffen des Technikers am Gerätestandort, und die Dauer des Leistungsvollzugs, d.h. der Zeitraum vom (erstmaligen) Eintreffen bis zur (endgültigen) Abreise des Technikers;
- b) in einer Kundendienstwerkstatt die Zeit für den Hin- und Rückversand des Produktes sowie die Durchlaufzeit, d.h. der Zeitraum zwischen Geräteeingang und Rückversand.

Die Kundendienstzuverlässigkeit (Qualität) kommt in einer Vielzahl von Faktoren zum Ausdruck. Vor allem sind der Kontaktstil, d.h. das Verhalten und die Auskunftsfähigkeit der Kundendienstmitarbeiter, die Einhaltung von Terminvereinbarungen, die Vollständigkeit von Ersatzteillieferungen sowie das äußere Erscheinungsbild der Kundendienstmitarbeiter, -geschäftsstellen, -werkstätten und -fahrzeuge zu nennen.

Ein besonderes Problem bei der Formulierung kundendienstpolitischer Ziele tritt durch deren Meßbarkeit auf. Während

z.B. Kosten-, Gewinnziele oder Verkaufsziele noch vergleichsweise einfach gemessen werden können, müssen bei einer Reihe von Kundendienstzielen (Kundendienstbereitschaft, -zuverlässigkeit) Hilfsgrößen gefunden werden, die Informationen über das Ausmaß der Zielerreichung geben. So wird etwa als Indikator für die Kundendienstzuverlässigkeit die Reklamationshäufigkeit herangezogen.

Der Zusammenhang zwischen den einzelnen Zielen ist in der Abb. 3 als Zielsystem dargestellt. Daraus wird ersichtlich, daß Kundendienstziele einen Beitrag zur Unterstützung der Unternehmensziele und instrumentebezogenen Marketingziele zu leisten haben. Als relativ eigenständige kundendienstpolitische Ziele werden vier Gruppen unterschieden: Kosten/Gewinn, Kundendienstniveau, Verkauf von Kundendienstleistungen und Kundendienstimage. Diese vier Hauptziele des Kundendienstes werden durch Nebenziele bestimmt (Mittel-Zweck-Beziehung). Es handelt sich dabei insbesondere um die Kundendienstbereitschaft, -zeit und -zuverlässigkeit. Es bedarf keiner Erläuterung, daß zwischen den einzelnen Zielgrößen komplementäre (z.B. Gewinn und Verkauf von Kundendienstleistungen) oder konkurrierende "Zielbeziehungen" (z.B. Kosten und Kundendienstniveau) auftreten können.

3. Aktionsparameter der Kundendienstpolitik

Neben der Formulierung kundendienstpolitischer Ziele sind die Maßnahmen zu beschreiben, die ein Herstellerkunden dienst zur Erreichung dieser Ziele ergreifen kann. Die kundendienstpolitischen Instrumente bzw. Aktivitäten sind die Aktionsparameter oder Freiheitsgrade der Kundendienstpolitik. Sie beinhalten sämtliche Aktionen bzw. Handlungsalternativen, mit denen der Kundendienstmarkt bzw. die Umwelt im Sinne der Kundendienstziele beeinflußt werden sollen. Sie stellen die Umsetzung einer bestimmten Konzeption der Kundendienstpolitik in einer gegebenen Marktsituation in konkrete Handlungen bzw. Maßnahmen dar. Hierbei ist

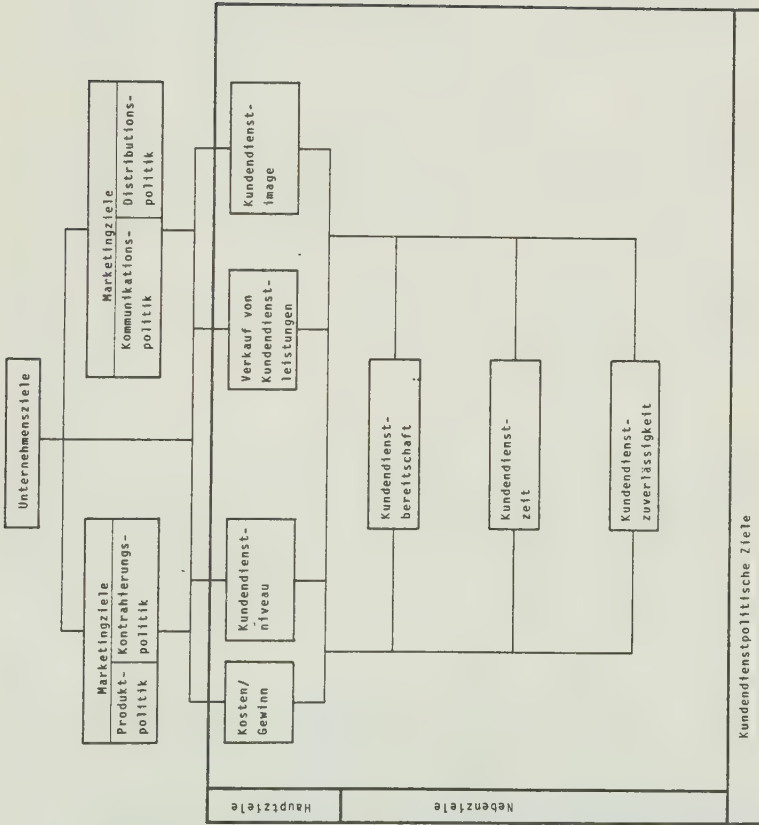


Abb. 3: Zielsystem des Kundendienstes

einerseits das Aktivitätsniveau¹ für die einzelnen Instrumente in quantitativer und qualitativer Hinsicht festzulegen. Andererseits sind die Kundendienstinstrumente im sog. Kundendienstmix zielgerichtet und harmonisch aufeinander abzustimmen.

Die Angabe sämtlicher Freiheitsgrade von Kundendienstaktivitäten ermöglicht die detaillierte Abgrenzung und Systematisierung von kundendienstpolitischen Instrumenten². Diese können in Anlehnung an Steffenhagen als eine Menge von elementaren Aktivitäten definiert werden, die eine homogene, ähnliche oder als gleichartig unterstellte Qualitätsdimension aufweisen³. Die Zusammenfassung qualitativ homogener Teilgruppen von Instrumenten der Kundendienstpolitik ergibt das

- Serviceprogramm mix
- Distributionsmix
- Kontrahierungsmix
- Kommunikationsmix.

3.1 Serviceprogrammpolitik

Die Serviceprogrammpolitik stellt eines der zentralen strategischen Instrumente zur Marktbeeinflussung im Rahmen des Kundendienstmix dar. Sie umfaßt alle Entscheidungstatbestände, welche sich auf die marktgerechte Gestaltung des Serviceprogramms beziehen. Dieses stellt die Summe aller Kundendienstleistungsarten dar⁴, die in einem bestimmten

1 Vgl. zum Begriff H. Steffenhagen, Wirkungen absatzpolitischer Instrumente. Theorie und Messung der Marktreaktion, Stuttgart 1978, S. 45 ff.

2 Vgl. zur Problematik der Abgrenzung von Marketinginstrumenten: H. Meffert, Instrumente, absatzpolitische, a.a.O., Sp. 887 ff. sowie die dort angegebene Literatur. Die in der deutschsprachigen Kundendienstliteratur aufgeführten kundendienstpolitischen Instrumente werden - wenn überhaupt - sehr unterschiedlich systematisiert. Vgl. u.a. P.N. Melcher, a.a.O., S. 59; E. Konrad, a.a.O., S. 106 ff.; B. Rau, a.a.O., S. 138 ff. Diese Systematiken sind jedoch nicht frei von Mängeln. Sie vernachlässigen Aktivitäten, insbesondere solche aus dem Kommunikationsmix. Zweitens sind die in ihnen enthaltenen Aktivitäten nicht überschneidungsfrei abgegrenzt, was nicht zuletzt daraus resultiert, daß (drittens) in ihnen Entscheidungstatbestände unterschiedlicher Aggregationsebene nebeneinandergestellt werden.

3 Vgl. H. Steffenhagen, a.a.O., S. 46

4 Vgl. zu den Begriffen E. Konrad, a.a.O., S. 11 und S. 106.

Marktsegment zur dauerhaften Kundenbefriedigung durch Sicherstellung eines störungsfreien Einsatzes des Produktes beim Kunden angeboten werden und die an deren Bedürfnissen, Wünschen und Anforderungen zu orientieren sind. Die Dynamik des Marktes erfordert hierbei eine ständige Entwicklung neuer sowie die Verbesserung, Erweiterung und evt. Eliminierung vorhandener Serviceleistungen und -programme. Daher ist eine zweckmäßige und attraktive Gestaltung des Serviceprogramms für den dauerhaften Erfolg des Kundendienstes von zentraler Bedeutung.

Das Kundendienstprogramm ist umfang- und intensitätsmäßig gestaltbar¹. Der Programmumfang wird von der jeweiligen Einzelentscheidung über das Angebot oder Nichtangebot einer Kundendienstleistung in einem Marktsegment bestimmt. Dabei ist eine wahlfreie Zusammensetzung des Programms insofern ausgeschlossen, als die Programmaufnahme bestimmter Kundendienstleistungen zugleich die Bereitstellung anderer bedingt. So erfordern beispielsweise Reparaturleistungen im allgemeinen einen entsprechenden Ersatzteildienst².

Die Intensität des Serviceprogramms bezieht sich auf die Ausgestaltung der einzelnen Kundendienstleistungen im Sinne einer vollständigen Definition ihrer sämtlichen Entscheidungsdimensionen³. Einen Überblick über die Aufgabe und inhaltliche Gestaltung der am meisten in der Praxis angebotenen und in der Literatur⁴ aufgeführten Kundendienst-

1 Vgl. P.N. Melcher, a.a.O., S. 72 ff.; B. Rau, a.a.O., S. 147.

2 Vgl. E. Konrad, a.a.O., S. 29 und S. 107.

3 Vgl. hierzu auch P.N. Melcher, a.a.O., S. 75; F. Gerstung, a.a.O., S. 77; desweiteren E. Konrad, a.a.O., S. 118 ff.

4 Vgl. E. Konrad, a.a.O., S. 22 ff.; Battelle-Institut e.V., a.a.O., S. 9/7 ff.; H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 88 ff. und S. 142 ff.; H. Hillmann, a.a.O., S. 239 ff.; H.C. Schade, Durch Kundendienst mehr verkaufen, München 1968, S. 80 ff.; W. Derlin, Kundendienst-Organisation, in: Handbuch der Verkaufsorganisation und Verkaufsverwaltung, Hrsg.: E. Batzer, K.H. Bödecker, A. Boje u.a., München 1961, S. 143 ff.; F. Gerstung, a.a.O., S. 48 ff.; R. Krooß, a.a.O., S. 28 ff.; V. Löbel, a.a.O., S. 90 ff.; B. Rau, a.a.O., S. 47 ff. Letztgenannter (S. 210 ff.) hat desweiteren in einer empirischen Befragung von 534 Unternehmen aus verschiedenen Branchen der Investitions- und Konsumgüterindustrie in der Bundesrepublik (Rücklauf 47 %) die am häufigsten angebotenen Kundendienstleistungsarten ermittelt.

Leistungsarten gibt die Übersicht der Tab. 1.¹

Kundendienstleistungsarten lassen sich nach zahlreichen Kriterien systematisieren. Allgemein durchgesetzt hat sich dabei in der Literatur die Zweiteilung in kaufmännische und technische Kundendienste². Hinsichtlich des Problems von Kundendienstprognosen erscheint hier eine Einteilung der Kundendienstleistungsarten nach dem Grad der Sicherheit bzw. Bestimmtheit zweckmäßig, mit der sie nach dem Kauf anfallen³. Danach lassen sich folgende Leistungskategorien unterscheiden:

1. Kundendienstleistungen, von denen mit Sicherheit angenommen werden kann, daß sie nach dem Kauf von allen Kunden in gleichem Maße in Anspruch genommen werden. Sie werden im folgenden als "unavoidable-services" (A) bezeichnet. Hierunter fallen zum einen vor allem Leistungsarten, die die erstmalige Nutzung des Produktes erst ermöglichen. Zum anderen solche Leistungen, die vorwiegend aus verkaufstechnischen bzw. marktlichen Gründen erbracht werden müssen.
2. Kundendienstleistungen, deren Anfall nicht sicher, aber aufgrund von produktzuverlässigkeitsbedingten Gründen wahrscheinlich und statistisch abschätzbar ist. Sie werden im folgenden als "reliability-services" (B) bezeichnet. In diese Kategorie fällt die in der Regel am häufigsten zu erbringende technische Kundendienstleistung, nämlich die Reparatur.

- 1 Die Einbeziehung von Garantieleistungen in ein Kundendienstprogramm ist in der Literatur umstritten. Vgl. z.B. B. Rau, a.a.O., S. 48 f.; H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 97; R. Krooß, a.a.O., S. 17; P. Buschmann, a.a.O., S. 99. Eine eindeutige Zuordnung ist jedoch möglich, wenn zwischen der Garantiezusage, welche als ein Leistungsversprechen aufgefaßt werden kann, und der Erfüllung dieser Zusage differenziert wird. Danach befaßt sich die Garantiepolitik mit der Gestaltung der Garantiezusage, in der Regel ihre Fristigkeit, ihr Umfang und ihre sonstigen Konditionen. Demgegenüber ist der Kundendienst - wie die Praxis zeigt - für die Erfüllung des Versprechens, d.h. für den Vollzug der garantierten Leistungen zuständig. Für die Zweckmäßigkeit dieser problemorientierten Abgrenzung spricht darüber hinaus, daß es sich bei Garantieleistungen inhaltlich zumeist um Reparaturen handelt; vgl. zu dieser Auffassung auch E. Konrad, a.a.O., S. 6 f.
- 2 Vgl. hierzu vor allem H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 79 ff.; E. Konrad, a.a.O., S. 9 ff.; B. Rau, a.a.O., S. 43 ff.
- 3 Vgl. hierzu auch E. Konrad, a.a.O., S. 32 f. Eine ähnliche Unterteilung mit "unavoidable" und "optional services" trifft R. Gist, Retailing. Concepts and Decisions, New York, London, Sydney 1968, S. 439 f.

Leistungsart	Aufgabe, inhaltliche Gestaltung	Leistungs-kategorie
Verpacken	Umhüllung des Gutes zum Zweck des Transports/Versandschutzes	A
Zustellen	Anlieferung/Transport des Gutes zum Kunden (evt. frei Haus/Verwendungsstelle)	A
Umtauschrecht	Rücknahme des Gutes innerhalb einer bestimmten (Bedenk-) Zeit wegen Nichtgefallens	A
Mandatory/Modification	vom Hersteller vorgeschriebene, unbedingt durchzuführende Geräteänderung zur Beseitigung eines allgemein bekannten Fehlers, Verbesserung der Gerätefunktion, der Zuverlässigkeit und Servicefreundlichkeit	A
Installation/Montage	Aufstellung und Anschluß von Geräten, Einbau von Zubehör sowie Übergabe eines funktionsfähigen Gerätes (incl. Funktionsüberprüfung)	A
Geräteeinweisung	mundliche Bedienungsanleitung zur Erklärung der technischen Seite der Handhabung und des Gebrauchs, welche auf die Person u. die Auffassungsgabe des jeweiligen Verwenders individuell abstimmbare ist	A
Erstellung und Vertrieb von Serviceunterlagen	Installationsanleitungen, Umbauanleitungen, Explosionszeichnungen, Schaltpläne, Service Manuals, Ersatzteillisten	A
Garantieleistungen	Die aufgrund des Rechts auf Wandelung, Minderung oder Nachbesserung innerhalb einer bestimmten Zeit nach dem Kauf wegen eines Mangels, den der Hersteller zu vertreten hat, durchzuführenden Umtauschakte bzw. Reparaturen.	A/B
Reparaturdienst/Call-Service	Instandsetzung bzw. Beseitigung einer Störung oder eines Defektes am Gerät. Hierbei können komplette Geräteteile gegen neue (Ersatz-) oder überholte bzw. reparierte (Tausch-) Teile ausgetauscht werden.	B
Ersatzteildienst	Bereitstellung aller für die Durchführung der Dienstleistungen Reparatur, Wartung, Überholung usw. notwendigen Ersatz- und Tauschteile, Werkzeuge, Prüf- und Messgeräte sowie Hilfsmittel. Ersatzteile sind fabrikneue Teile, die ein altes bzw. defektes Bestandteil eines vorhandenen Gerätes oder des dazugehörigen Zubehörs ersetzen, inklusive der Teile, die aufgrund technischer bzw. gesetzlicher Vorschriften, Modifikationen und Alterations eingebaut werden, sowie Verbrauchsmaterialien, die zur technischen Funktionsfähigkeit eines Gerätes notwendig sind. Tauschteile sind vom Kundendienst aufgearbeitete oder reparierte Teile, die anstatt eines Ersatzteils verwendet werden.	B
Reconditioning	Generalüberholung bzw. Aufarbeitung von Kundengeräten auf den neuesten technischen Stand.	B/C
Voluntary Modification	vom Hersteller empfohlene Geräteänderung zur Anpassung von Geräten an neue Verbrauchsmaterialien, Einbaumöglichkeit von verbesserten Ersatzteilen, Verhinderung von Bedienungsfehlern, Beseitigung von Schwierigkeiten durch eng ausgelegte Toleranzen, Erweiterung des Anwendungsbereichs eines Gerätes, Verbesserung der Gerätefunktion, Verbesserung der Gerätezuverlässigkeit, Vermeidung möglicherweise auftretender technischer Schwierigkeiten.	C
Alteration	kundenseitig gewünschte Geräteänderung (Auf- und Nachrüstung)	C
Inspektion	Funktions-, Sicherheits- und Leistungsprüfung des Gerätezustandes nach Check-list ohne die Erbringung jeglicher anderer Leistungen. Die Inspektion hat nur eine untersuchende Funktion mit vorbeugendem Charakter. Sie dient dem rechtzeitigen Erkennen von Schäden/Störungsquellen, Verschleißerscheinungen, Verbrauchsunwirtschaftlichkeiten.	C
Einzelwartung	Reinigen, Ölen und Inspektion nach Checklist sowie andere Arbeiten, die zur Erhaltung der Betriebstüchtigkeit eines Gerätes notwendig sind (Ersatz von Hilfsstoffen (Öl), Austausch sonstiger Verbrauchsmaterialien (z.B. Zündkerzen), Nachjustierung von Teilen, deren Einstellung sich während der Nutzung verändert)	B
Wartungsvertrag	vertraglich vereinbarte Anzahl von regelmäßigen Wartungen (ohne zwischenzeitlich anfallende Reparaturen und Ersatzteile)	C
Kundendienstvertrag/-versicherung	Kombination aus vertraglich vereinbarter Anzahl von regelmäßigen Wartungen und "Versicherungsschutz" für zwischenzeitlich anfallende Defekte	C
Beratung	Lösung von Kundenproblemen, kundenspezifische Hinweise/Empfehlungen bezüglich einer optimalen Installation (z.B. Bauberatung), eines optimalen Einsatzes des Gerätes (Anwendungs-/Prozeßberatung), einer optimalen Einordnung des Gerätes in den Arbeitsablauf (Organisationsberatung) sowie einer/s kostenoptimalen Unterhaltung/Ersatzes des Gerätes (Wirtschaftlichkeitsberatung)	C
Abbau	Außerbetriebnahme, Einbau der Transportsicherung und/oder Vorbereitung zum Versand bzw. Transport von Kundengeräten	C
Kostenvoranschlag	Information des Kunden nach einer Prüfung des Gerätes über die Höhe der voraussichtlichen Reparatur-/Überholungskosten	C
Erstellung u. Vertrieb von Schulungsunterlagen, Durchführung von Schulungen	Schulungsunterlagen sind schriftliche Ausarbeitungen und Displays, die zur Vermittlung von Kenntnissen zur Wartung und Reparatur eines Gerätes dienen. Schulungen dienen zur theoretischen und praktischen Ausbildung in der Gerätepflege, -wartung und -reparatur.	C
Ersatzstellung	Überbrückung von reparatur- oder überholungsbedingtem Nutzungsausfall durch Zurverfügungstellung von Leihgeräten	C

Tab.1: Inhalt von Kundendienstleistungsarten

3. Kundendienstleistungen, für deren Anfall keine Wahrscheinlichkeit angegeben werden kann. Sie sind vorwiegend von Kundenbedürfnissen abhängig, die durch Kundendienstaktivitäten - ähnlich wie beim Produktangebot - erst geweckt bzw. bewußt gemacht werden müssen. Demgegenüber rufen bei der Leistungskategorie B vorwiegend Produkteigenschaften das Bedürfnis nach Kundendiensten hervor. Im folgenden wird diese dritte Leistungskategorie als "demand-services" (C) bezeichnet. Hierunter fallen u.a. Kundendienstleistungen, die die Produktzuverlässigkeit zwar verbessern, bei deren Verzicht sich die Serviceanfälligkeit aber nicht erhöht.

Die in Tab. 1 vorgenommene Zuordnung der einzelnen Kundendienstleistungen in die Leistungskategorien gilt tendenziell für den deutschen Fotomarkt. Sie ist sicher nicht allgemeingültig, da sie letztlich im Einzelfall von der Situation in einem Markt bzw. Marktsegment und der jeweiligen unternehmensspezifischen Kundendienstpolitik geprägt ist.

Besondere Bedeutung bei der Gestaltung von Kundendienstleistungen hat die Zeitdimension. Es ist die Servicezeit, d.h. der Zeitpunkt des erstmaligen Leistungsangebots - in der Regel die Produkteinführung - und die Angebotsdauer, insbesondere nach Verkaufsende des Produktes festzulegen¹.

3.2. Distributionspolitik

Die Distributionspolitik im Kundendienstmix umfaßt alle Aktivitäten, die im Zusammenhang mit dem Weg der Kundendienstleistungen zu den zu betreuenden Kunden stehen. Der Aufbau des Kundendienstnetzes und der grundlegenden Kundendiensteinrichtungen, kurz: die Bereitstellung der Basisausstattung eines Kundendienstsystems, welche sowohl für die Kunden als auch dem Kundendienst eine möglichst wirtschaftliche Leistungsdurchführung gewährleistet, prägen den strategischen Charakter dieser Aktivitäten. Gedanklich lassen sich die Gestaltungsbereiche "Kundendienstkanal" und

¹ Vgl. E. Konrad, a.a.O., S. 115.

"Kundendienstlogistik" trennen¹.

Der Kundendienstkanal ist die Kette aus betriebseigenen Kundendienstorganen des Herstellers und/oder rechtlich sowie wirtschaftlich selbständigen unternehmensfremden Kundendienstträgern, die in den Distributionsprozeß der Kundendienstleistungen eingeschaltet sind, in dem sie Kundendienstleistungen erbringen oder vermitteln, und die kundendienstpolitischen Instrumente einsetzen. Elementare Aktivitäten im Kundendienstkanal beinhalten die Gestaltung der vertraglichen und kommunikativen Beziehungen zwischen den Distributionsmitgliedern sowie ihre Steuerung und Kontrolle. Im Mittelpunkt dieser Beziehungen steht die Bestimmung des Kundendienstleistenden, d.h. die Übertragung der Produktion der Marktobjekte "Kundendienste" vom Hersteller auf nachgelagerte Stufen des Kundendienstsystems². Denn im Gegensatz zu Produkten können Kundendienste als Dienstleistungen weder transportiert noch gelagert werden. Ihre Produktion ist am Ort des Verbrauchs zu vollziehen³.

Die bei der Gestaltung des Kundendienstkanals zu fällenden Entscheidungen können in der Regel nicht kurzfristig realisiert werden und binden die Unternehmung auf lange Sicht⁴. Dabei handelt es sich zunächst um die Festlegung der konstitutionellen Beziehung zu den Geräteverwendern, d.h. die Wahl zwischen unternehmenseigenen oder unternehmensfremden Kundendienstträgern oder einer Kombination beider Formen.

1 Vgl. E. Konrad, a.a.O., S. 122. Diese Zweiteilung erfolgt analog der des Marketinginstruments "Distributionsmix"; vgl. hierzu u.a. Ph. Kotler, Marketing Management, a.a.O., S. 542 ff. und S. 580 ff.; H. Meffert, Instrumente, absatzpolitische, a.a.O., S. 892.

2 Vgl. E. Konrad, a.a.O., S. 125.

3 Vgl. C.H. Heiland, a.a.O., S. 357

4 Vgl. zu den einzelnen Entscheidungen und der Beurteilung ihrer Alternativen: H. I. Bennis, a.a.O., S. 115 ff.; R. Kroß, a.a.O., S. 107 ff.; E. Konrad, a.a.O., S. 127 ff.; Battelle-Institut e.V., a.a.O., S. 9/28 ff.; H.C. Schade, a.a.O., S. 112 ff.; G. Tavernier, After Sales Service Systems and Records, London 1971, S. 34 ff.; B. Rau, a.a.O., S. 65 ff. und S. 170 ff. Letztgenannter (vgl. S. 218 ff.) hat desweiteren für verschiedene Branchen der Investitions- und Konsumgüterindustrie den %-Anteil der jeweils realisierten Kundendienstkanalform sowie Kundendienstträgerart empirisch ermittelt.

Im ersten Fall bietet ausschließlich der Hersteller sämtliche Kundendienstleistungen an. Demgegenüber bedingt die alleinige Einschaltung unternehmensfremder Kundendienstträger eine Verlagerung aller Kundendienstleistungen. Dieser Alternative kommt jedoch nur theoretische Bedeutung zu, da sich in der Praxis der Hersteller nur in Ausnahmefällen vollständig aus der Erstellung von Kundendienstleistungen zurückziehen kann. In der Regel wird er zumindest einen Ersatzteildienst anbieten sowie Serviceunterlagen bereitstellen müssen¹. Wesentliche Bestimmungsfaktoren bei der optimalen Kombination eigener und fremder Kundendienstträger sind die Erwartungen der Kunden, die Erfordernisse des Produktes (z.B. Transportfähigkeit) sowie die Kundendichte. So sind z.B. unter wirtschaftlichem Aspekt unternehmensfremde tendenziell in Gebieten einzuschalten, in denen die Kunden regional sehr weit gestreut sind und der eigene Kundendienstträger nicht ausgelastet wird.

Darüber hinaus ist die artmäßige Bestimmung der unternehmenseigenen und/oder fremden Kundendienstträger festzulegen. Im Rahmen des unternehmenseigenen Kundendienstes kann es sich um das Stammwerk, Zweigwerke, Niederlassungen bzw. Vertriebsbüros, reine Kundendienststützpunkte oder einzelne mobile Kundendienststeinheiten (Außendienst) handeln. Als unternehmensfremde Kundendienstträger kommen freie und/oder Vertragswerkstätten in Form von Dienstleistungs- und/oder Handwerksbetrieben, freie und/oder Vertragsgroß- und Einzelhändler sowie auch die Verwender des Produktes in Frage.

Desweiteren sind die vertraglichen und kommunikativen Beziehungen zu den eingeschalteten unternehmensfremden Kundendienstträgern zu bestimmen. Ihr wesentlicher Bestandteil ist die Delegation einer oder mehrerer zu erbringender Leistungsarten des Serviceprogramms. Der Umfang dieser Zuordnung hängt vor allem von der Leistungsart sowie der Leistungsfähigkeit des Kundendienstträgers ab².

1 Vgl. E. Konrad, a.a.O., S. 135.

2 Beispiele für Vertragsklauseln finden sich bei E. Konrad, a.a.O., S. 132 f. sowie G. Tavernier, a.a.O., S. 36.

Nicht zuletzt geht es um die Bestimmung der Zahl, Größe und des Standorts der einzuschaltenden Kundendienstträger. Diese Entscheidungsstatbestände tangieren sehr stark den logistischen Gestaltungsbereich der Distributionspolitik des Kundendienstes. Aufgrund der ähnlich gelagerten Problemstruktur bietet sich zur Lösung dieser Kundendienstprobleme eine Übertragung von Modellen zum Entwurf eines optimalen Lagernetzes an¹.

Entscheidungen im Kundendienstkanal werden wesentlich von der Wahl der Absatzwege für das Produkt und damit dem Verhalten der Absatzmittler beeinflusst. Käufer werden nämlich gewöhnlich Kundendienstleistungen dort nachfragen, wo sie das Produkt erworben haben². Mögliche Kriterien bei der Wahl der Kundendienstträger sind die Steuerungs- und Kontrollmöglichkeiten, die fachliche Qualifikation, das Leistungsvermögen (Kapazität) und die Flexibilität von Kundendienstträgern, finanzielle und absatzwirtschaftliche Gesichtspunkte, der Informationsfluß und die Höhe der Deckungsbeiträge verschiedener Kundendienstwege³.

Die Kundendienstlogistik befaßt sich mit der physischen Distribution der für die Dienstleistungsproduktion notwendigen Sachmittel "Ersatzteile", "Werkzeuge" und "Serviceunterlagen"⁴ innerhalb des Kundendienstnetzes sowie - im Falle eines zentralisierten Leistungsvollzugs - mit der physischen Bewegung des Produktes vom Kunden in die Werkstatt und zurück. Hauptaufgabe der Kundendienstlogistik ist klassischerweise die möglichst wirtschaftliche Bereitstellung von Ersatz- bzw. Tauschteilen in der benötigten Art und Menge am gewünschten Ort zur gewünschten Zeit.

1 Vgl. hierzu auch E. Konrad, a.a.O., S. 124.

2 Vgl. H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 194 f.; E. Konrad, a.a.O., S. 105 und S. 127.

3 Vgl. hierzu vor allem E. Konrad, a.a.O., S. 136 ff.; B. Rau, a.a.O., S. 171, 182 und S. 227 ff.

4 Die Erstellung und Distribution von Serviceunterlagen, die in der Kundendienstliteratur bisher kaum Beachtung gefunden hat, beansprucht nicht unerhebliche personelle Kapazitäten. So gibt es bei einem Fotohersteller in der Bundesrepublik sowohl Funktionsstellen für die Erstellung als auch solche für die Verteilung von Service-manuals. Vgl. hierzu auch Fußnote bei E. Konrad, a.a.O., S. 26.

Während die zur Erfüllung dieser Aufgabe zu treffenden Entscheidungen über die Transportmittel, -träger und -wege sowie die Standortverteilung evt. regionaler Ersatzteillager in der Regel aus Gründen der Wirtschaftlichkeit von jenen Entscheidungen der Marketinglogistik abhängen, weisen die Lagerhaltungsentscheidungen kundendienstspezifische Besonderheiten auf. Bestellmengen und -zeitpunkte, Sicherheitsbestände und Gesamtlagerkapazität werden in hohem Maße von der Zahl, Komplexität und "servicereliability" der Produkte geprägt. Diese Kundendienstspezifika kommen vor allem in der Enddispositions menge eines Ersatzteils zum Ausdruck, d.h. jener Bestellmenge, die bei Einstellung der Produktion des Produktes zur Deckung des Bedarfs bis zum Serviceende 7 bis 15 Jahre im voraus zu ordern ist¹.

3.3 Preis- und Konditionenpolitik

Das bedeutendste taktisch variierbare Instrument der Kundendienstpolitik ist das Preis- und Konditionsmix. Es umfaßt alle Entscheidungen, die die vertraglich zu fixierenden Vereinbarungen über den Preis und evt. Rabatte für die Kundendienstleistungen sowie die Geschäfts- und evt. Kreditierungsbedingungen betreffen. Im Mittelpunkt dieses kundendienstpolitischen Aktionsbereichs stehen Entscheidungen über das Entgelt von Kundendienstleistungen. Diese für jede Kundendienstleistung zu fällende Entscheidung kann im wesentlichen in drei Teilentscheidungen zerlegt werden²:

Zunächst ist festzulegen, ob die Inanspruchnahme einer Kundendienstleistung dem Kunden in Rechnung gestellt wird oder ob deren Kosten bereits im Preis des Produktes enthalten sein sollen und damit über die innerbetriebliche

1 Vgl. zu diesem Problem: E. Konrad, a.a.O., S. 26 f.; M. Veidman, Service Parts Management, in: Product Service Management, Hrsg.: Th. A. Gannon, USA 1972, S. 102 f.; G. Tavernier, a.a.O., S. 90 f.

2 Aus Vereinfachungsgründen wird hierbei vom Problem eines mehrstufigen Kundendienstweges abstrahiert. Im Falle eines einstufigen Kundendienstweges, d.h. beim unternehmenseigenen Kundendienst, muß der Hersteller lediglich auf die Endverbraucher abzielende Preise festlegen. Beim mehrstufigen Kundendienstweg, d.h. bei Einschaltung unternehmensfremder Kundendienstträger, hat er entweder für diese Bezugspreise oder, falls er auch hier selbst die Endverbraucherpreise festsetzen will, Rabatte bzw. Handelsspannen zu bestimmen. Vgl. hierzu auch E. Konrad, a.a.O., S. 156 f. und S. 176 ff.

Leistungsverrechnung indirekt an den Kunden weitergegeben werden¹. Die mit einer vollen Subventionierung von Kundendienstleistungen verbundene relativ hohe akquisitorische Wirkung wird mit folgenden Nachteilen erkauft²:

- a) Der preispolitische Spielraum, der heutzutage vielfach unter Kosten- und Wettbewerbsdruck stehenden Unternehmung, wird bei der Hauptleistung nach unten eingengt.
- b) Die Subventionierung gewährleistet keine Gleichbehandlung der Kunden nach dem Verursachungsprinzip bei allen Leistungsarten, weil Kunden, die den Kundendienst nicht oder relativ wenig in Anspruch nehmen, die höhere Inanspruchnahme anderer mitbezahlen.
- c) Die Unternehmung hat keine Möglichkeit mehr, die Inanspruchnahme der betreffenden Kundendienstleistung über den Preis zu steuern.

Angesichts der relativ hohen und zukünftig weiter steigenden Kundendienstkosten³ geht die Tendenz dahin, nur noch solche Kundendienstleistungen mit dem Produktpreis abgelten zu lassen, die von allen Kunden gleichermaßen in Anspruch genommen werden oder die zwingend von Rechts wegen geleistet werden müssen⁴. Hierbei handelt es sich vor allem um "unavoidable-services".

Fällt die Entscheidung zugunsten einer direkten Entgelterhebung, so ist zweitens nach der Art der Berechnung des Preises

1 Vgl. zu den Teilentscheidungen der kundendienstpolitischen Preisgestaltung: P.N. Melcher, a.a.O., S. 86 ff.; R. Krooß, a.a.O., S. 118 ff.; C.H. Heiland, a.a.O., S. 358 f.; B. Rau, a.a.O., S. 195 ff.; F. Gers-tung, a.a.O., S. 80 ff.; H.C. Schade, a.a.O., S. 106 ff. und S. 163 ff.; V. Löbel, a.a.O., S. 119 ff.; H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 133 ff. und S. 208 ff.; E. Konrad, a.a.O., S. 157 ff.; Stiftung Warentest (Hrsg.), Kundendienst bei weißer Ware - Feste Preise oder feste zahlen? - Katalogpreise für Standardreparaturen noch in der Minderzahl, a.a.O., S. 613 ff.

2 Vgl. hierzu auch B. Rau, a.a.O., S. 196; P.N. Melcher, a.a.O., S. 93 ff.

3 Vgl. H. Hillmann, a.a.O., S. 247; B. Rau, a.a.O., S. 263; zur Höhe und Struktur von Kundendienstkosten: P.N. Melcher, a.a.O., S. 26 ff.; P. Buschmann, a.a.O., S. 97; B. Rau, a.a.O., S. 262 und 276 ff.

4 Vgl. u.a. C.H. Heiland, a.a.O., S. 358 f.; R. Krooß, a.a.O., S. 120, P.N. Melcher, a.a.O., S. 100 f.; H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 210; B. Rau, a.a.O., S. 198. Dies belegt auch das Ergebnis einer empirischen Erhebung des letztgenannten (vgl. S. 273) über die Preisgestaltung von Kundendienstleistungen in verschiedenen Branchen der Investitions- und Konsumgüterindustrie.

zwischen einem Pauschalpreis, einem Teilpauschalsystem und einer individuellen Einzelabrechnung zu wählen. Während der Pauschal- bzw. Standardpreis, der in gewissen Grenzen unabhängig vom Grad der Inanspruchnahme ist und mehr oder weniger auf einer Durchschnittsrechnung basiert, keinerlei Rückschlüsse auf sein Zustandekommen zuläßt, werden bei der individuellen Einzelabrechnung sämtliche Leistungskomponenten¹ entsprechend dem Verursachungsprinzip in der Rechnung aufgeführt.

Beim Teilpauschalsystem wird der Rechnungspreis zwar nach Leistungskomponenten spezifiziert, jedoch sind diese pauschaliert (z.B. Fahrtkosten und Arbeitspauschale)². Pauschalisierte Preise werden tendenziell dann angesetzt, wenn die Einzelabrechnung unwirtschaftlich ist (z.B. Kleinstaufträge), die beanspruchte Kundendienstleistung oder Leistungskomponente einen relativ konstanten bzw. auftragsunabhängigen Aufwand verursacht (z.B. Wartungen) sowie wenn umweltbedingte Störungen beim Leistungsvollzug und Leistungs differenzen unter den Technikern gegenüber dem Kunden rechnerisch neutralisiert werden sollen³.

Drittens ist über die Preishöhe zu entscheiden⁴. Je nachdem, inwieweit der Preis für eine Leistungsart bzw. -komponente ihre Kosten decken soll, kann eine Teilkostendeckungs-, Vollkostendeckungs- oder Gewinnzuschlagstaktik verfolgt werden. Dabei können Überlegungen bezüglich eines preispolitischen Ausgleichs zwischen den Leistungskomponenten, innerhalb des Serviceprogramms und/oder zwischen der Haupt-

1 Vgl. zum Begriff: E. Konrad, a.a.O., S. 11. Bei Kundendienstleistungen, die am Gerätestandort erbracht werden, handelt es sich in der Regel um folgende Komponenten: Vorbereitungs- und Reisezeit, Reisekosten (Fahrzeug, km-Geld) und Spesen, Arbeitszeit, Ersatz- und Tauschteile. Bei in Werkstätten erbrachten Leistungen entfallen die Reisezeit und Reisekosten; dafür werden aber vielfach Rückversandkosten berechnet.

2 Ins Teilpauschalsystem fällt auch die heute in Automobilwerkstätten praktizierte Leistungsabrechnung nach Arbeitswertgruppen (AW).

3 Vgl. hierzu auch H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 137; E. Konrad, a.a.O., S. 84

4 Beispiele für Kundendienstpreise finden sich bei E. Konrad, a.a.O., S. 64 f.; Stiftung Warentest (Hrsg.), Kundendienst bei weißer Ware - Feste Preise oder feste zahlen? - Katalogpreise für Standardreparaturen noch in der Minderzahl, a.a.O., S. 614 f.

leistung und dem Serviceprogramm die Wahl der jeweils optimalen Taktik erleichtern¹.

Dieser Aspekt verweist zugleich darauf, daß neben Kosten auch nachfrage- und konkurrenzorientierte Determinanten bei der Preisgestaltung von Kundendienstleistungen beachtet werden müssen, welche darüber hinaus insbesondere von der kuppelproduktähnlichen Beziehung zwischen der Haupt- und Kundendienstleistung geprägt ist². Die Preisgestaltung von Kundendienstleistungen beeinflußt die Preishöhe bzw. Gewinnmarge des Produktes. Von dessen Neupreis hängt aber wiederum die obere Akzeptanzschwelle von Kundendienstpreisen ab. Diese ist - wie eine empirische Untersuchung für Konsumgüter ergab³ - bei geringwertigen Produkten mit 40 % des Neupreises tendenziell höher als bei teureren Geräten (20 %). Absolut betrachtet kann hieraus geschlossen werden, daß bei Konsumgütern ein vom Neupreis unabhängiger Sockelbetrag für Kundendienstleistungen existiert.

Zum zweiten beeinflussen Kundendienstpreise über ihre akquisitorische Verbundwirkung den Absatzerfolg der Hauptleistung, wobei die Stärke dieses Effektes von der Preiselastizität abhängt. Der Absatzerfolg des Produktes hat wiederum Rückwirkungen auf die Mengenkompente des Kundendienstes. Das bedeutet: Eine Preisänderung bei einer der beiden Unternehmensleistungen kann den Absatz beider beeinflussen.

Eine weitere spezifische Besonderheit weist die Preispolitik im Kundendienst bezüglich der Bepreisung von Kundendienstverträgen auf. Bei diesen muß zwischen den regelmäßig zu erbringenden und jenen Leistungen unterschieden werden, die aus der Übernahme von Risiken, d.h. der Realisation eines Leistungsversprechens entstehen. Während der Anteil an der jährlichen Vertragsprämie für erstere mit den üblichen kaufmännischen Methoden ermittelt werden kann, reichen diese für die Kalkulation der Dienstleistung "Versicherungsschutz" nicht aus. Denn die üblichen kaufmännischen Kalku-

1 Vgl. hierzu auch F. Gerstung, a.a.O., S. 83; E. Konrad, a.a.O., S. 158 f.

2 Vgl. E. Konrad, a.a.O., S. 103 f. und 151 ff.; B. Rau, a.a.O., S. 190 ff.

3 Vgl. L. Adler, J.D. Hlavacek, The Relationship between Price and Repair Service for Consumer Durables, in: JoM, April 1976, S. 81 f.

lationsmethoden berücksichtigen nicht, daß der Eintritt des Schaden- bzw. Problemfalls dem Einfluß des Zufalls unterliegt und daß die Kosten der Leistungserbringung (=Schadenkosten) in diesem Fall eine stochastische Größe darstellen. Folglich gibt es zwischen den Kosten und der Leistung "Versicherungsschutz" keine eindeutige, sondern nur eine stochastische Beziehung. Ihr sind bei der Kalkulation des Gebührenanteils der Dienstleistung "Risikoübernahme" mit versicherungsmathematischen Methoden und versicherungstechnischen Überlegungen Rechnung zu tragen.

3.4 Kommunikationspolitik

Das Kommunikationsmix der Kundendienstpolitik umfaßt alle Entscheidungen, die sich mit der bewußten Gestaltung aller auf den Markt gerichteten Kundendienstinformationen befassen. Mit diesen Informationen sollen die aktuellen und potentiellen Kunden beeinflusst, ihr Verhalten, ihre Einstellung usw. zielentsprechend gesteuert werden. Die kundendienstpolitische Kommunikation bezweckt hierbei vor allem, das Leistungsangebot des Kundendienstes am Markt bekannt zu machen, auf die Inanspruchnahme seiner verschiedenen Leistungsarten steuernd zu wirken, sein Image zielentsprechend zu beeinflussen und letztlich seine positiven sachlichen Ausstrahlungseffekte auf andere Unternehmensleistungen zu steigern, indem sie das Leistungsangebot des Kundendienstes als verkaufsförderndes Argument herausstellt.

Entsprechend der Marktkommunikation für die Hauptleistung lassen sich auch beim Kundendienst die persönliche und unpersönliche Kommunikation unterscheiden. Von den drei Instrumenten der unpersönlichen Kommunikation, der Verkaufsförderung, der Public Relations und der Werbung, spielt in der Kundendienstpraxis in der Regel nur das Letztgenannte eine Rolle. Bei seinem Einsatz dürfen zwei Gefahren nicht übersehen werden:

1. Wenn der Reparaturdienst Werbeobjekt ist, wird den Kunden ein in ihren Augen negatives Ereignis ins Bewußtsein gerufen¹. Hierdurch kann sich die akquisitorische Wirkung

1 Vgl. K. Sallek, a.a.O., S. 380.

der Kundendienstwerbung verringern, weil der Kunde evt. den Hersteller bzw. die Marke mit der Vorstellung assoziiert, daß Produkte dieses Herstellers überdurchschnittlich viele Reparaturen benötigen und folglich eine schlechte Qualität aufweisen. Dem kann z.B. durch den Hinweis auf eine relativ langfristige Garantiezusage begegnet werden.

2. Die in der Werbung herausgestellten positiven Eigenschaften des Kundendienstes können vom Kunden relativ gut überprüft werden, wenn der Service in Anspruch genommen wird. Daher muß die versprochene Leistungsfähigkeit auch in der Realität gesichert sein. Hier auftretende Diskrepanzen können erheblichen Schaden in bezug auf das Image und damit letztlich auf den Produktabsatz anrichten. Andererseits liegen hier aber auch die Chancen der Kundendienstwerbung. Quantitative, überprüfbare Fakten erhöhen die Glaubwürdigkeit der Werbung, die bei Bestätigung ihrer Aussagen eine hohe positive akquisitorische Wirkung erzielen wird¹.

Da Kundendienstleistungen im direkten Kontakt mit den Kunden verkauft und erbracht werden und zum Teil mit Beratung und Instruktion verbunden sind, kommt der persönlichen Kommunikation die größte Bedeutung in der Kundendienstkommunikation zu. Vor allem der Kontaktstil und das Informationsverhalten der Kundendienstmitarbeiter im Innen- und Außendienst prägen als gewichtiger Imagefaktor die subjektive Einschätzung des Kundendienstes².

Mit Ausnahme jener außendienstpolitischen Entscheidungen, die die Kundendienstdistribution tangieren, unterscheiden sich die wesentlichen kommunikativen Entscheidungstatbestände im Kundendienst (z.B. Zielgruppenwahl, Budgethöhe sowie sachliche und zeitliche Allokation, Botschaftsgestaltung) in ihrem grundsätzlichen Charakter nicht von denen im Rahmen der Marktkommunikation für die Hauptleistung. Sie weisen keine kundendienstspezifischen Besonderheiten

1 Vgl. hierzu auch H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 187 ff.; E. Konrad, a.a.O., S. 105 f.

2 Vgl. u.a. E. Konrad, a.a.O., S. 79 f. und S. 106; P. Buschmann, a.a.O., S. 96.

auf. Unter den außendienstpolitischen Ausnahmen¹ ist vor allem die Bestimmung der Zahl der Kundendiensttechniker in einem Gebiet von besonderem Interesse. Im Gegensatz zu entsprechenden Entscheidungen im Verkaufsaußendienst ist die Alternativenwahl durch kundendienstspezifische Determinanten, wie die "serviceability" und "-reliability", die Gerätedichte sowie die von den Kunden gewünschte "response-time" geprägt.

Die Instrumente der Kundendienstpolitik gelangen nicht isoliert, sondern kombiniert als sog. Kundendienstmix zum Einsatz. Die einzelnen Instrumente sind im Hinblick auf die angestrebten Kundendienstziele aufeinander abzustimmen. Hierbei stehen in einer bestimmten Kundendienstsituation in der Regel alternative Kundendienstaktivitäten in den einzelnen Instrumentebereichen zur Verfügung. Die zu treffende Auswahl erfolgt in einem Entscheidungsprozeß, welcher als "systematischer Vorgang der Gewinnung und Verarbeitung von Informationen"² aufzufassen ist. Im Rahmen dieses Prozesses interessieren vor allem Prognoseinformationen über die Konsequenzen der Handlungsalternativen im Hinblick auf die Zielerreichung sowie über mögliche bzw. wahrscheinliche Zustände, Ereignisse und/oder Entwicklungen in der Zukunft.

4. Prognose der Entscheidungskonsequenzen

Prognoseinformationen werden in allen Stadien der Kundendienstplanung benötigt. Generell dienen sie dem Entscheidungsträger zur Verbesserung seines Informationsstandes, zur Reduktion seiner Unsicherheit und zur Antizipation von Entscheidungskonsequenzen. Ganz allgemein will er sein Entscheidungsrisiko in der Kundendienstplanung auf ein erträgliches Maß mindern und damit letztlich bessere Kundendienst-

1 Desweiteren zählen hierzu die Bildung von Kundendienstbezirken, die Reiseroutenplanung, die Bestimmung der zu benutzenden Verkehrsmittel sowie das Dispatchen (=taktische Einsatzleitung). P. Buschmann, a.a.O., S. 96, charakterisiert letzteres treffend als: "... der richtige Mann zur richtigen Zeit am jeweiligen Brennpunkt."

2 H. Meffert, Marketing-Informationsmodelle als Entscheidungshilfe, in: Systemtheorie, Hrsg.: R. Kurzrock, Berlin 1972, S. 178.

entscheidungen treffen¹. Dabei geht es sowohl um das Aufzeigen von Entwicklungsdaten als auch um die Prognose der Wirkungen kundendienstpolitischer Maßnahmen.

4.1 Aufgaben von Kundendienstprognosen

Zentraler Gegenstand von kundendienstpolitischen Prognosen ist grundsätzlich das Verhalten der Marktpartner des Herstellerkundendienstes. Dabei handelt es sich insbesondere um das Verhalten der Kunden, der Absatzmittler und freien Werkstätten im Zusammenwirken mit den kundendienstpolitischen Aktivitäten des Herstellers. Es ist ihre Reaktion auf die eingesetzten Kundendienstinstrumente abzuschätzen. Diese Prognose von Entscheidungskonsequenzen ermöglicht eine Bewertung (alternativer) kundendienstpolitischer Aktivitäten, und dient daher der Festlegung von strategischen und taktischen Kundendienstaktivitäten.

Darüber hinaus bedarf es einer Berücksichtigung und Antizipation von Einflüssen der Umwelt, vor allem der makroökonomischen (z.B. Einkommens-, Konjunkturentwicklung, wirtschaftliches Wachstum), sozialen (z.B. allgemeine Einstellung zu Weg-werf-Produkten), technischen (z.B. Entwicklung der durchschnittlichen Lebensdauer der zu betreuenden Geräteart im Markt, technischer Fortschritt), rechtlichen (z.B. Sicherheits- und Umweltschutzvorschriften) und politischen Umwelt (z.B. Wirtschaftspolitik, Energiepolitik, Umweltschutzpolitik).

Aufgrund ihrer vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten bei der Kundendienstplanung kommt Prognosen der Kundendienstanspruchnahme eine besondere Bedeutung zu. Sie beinhalten auf die Empirie gestützte Voraussagen der Inanspruchnahme einer oder mehrerer Kundendienstleistungsarten in einem be-

1 Vgl. zu den allgemeinen Aufgaben von Prognosen im Marketing: H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 186 f.; J. Bidlingmaier, H.-G. Knapp, a.a.O., S. 8 f.; C. Kapferer, W.K.A. Disch, Absatzprognose, Köln und Opladen 1966, S. 22 ff.; H.-J. Rogge, Methoden und Modelle der Prognose aus absatzwirtschaftlicher Sicht, Berlin 1972, S. 20 ff.; R.D. Buzzel, Mathematic Models and Marketing Management, Boston 1964, S. 53.

stimmten Marktsegment für eine bestimmte Zeitspanne in der Zukunft bei einer bestimmten Kombination der Instrumente der Kundendienstpolitik¹. Im Mittelpunkt dieser Voraussagen stehen dabei aggregierte Größen wie das zukünftige Markt- und Absatzpotential sowie Markt- und Absatzvolumen für Kundendienstleistungen.

Diesbezügliche Prognosen machen die zukünftigen Chancen des Kundendienstmarktes transparent und bilden daher eine wichtige Grundlage bei der Entwicklung von marktbezogenen Kundendienststrategien und bei der Festlegung der sachlichen und personellen Kundendienstkapazitäten. Im Rahmen der taktischen Kundendienstplanung geben sie die absatzmäßigen Konsequenzen des taktischen Instrumenteneinsatzes an.

Die Gewinnung von Prognoseinformationen, die zur Verbesserung kundendienstpolitischer Entscheidungen beitragen, ist zugleich mit der Erfüllung spezieller Nebenaufgaben von Prognosen verbunden. So muß ihnen eine zweckmäßige Operationalisierung der Prognosevariablen zugrunde gelegt werden. Diese ist bei direkt beobachtbaren Größen (z.B. Zahl der Kundendienstaufträge) weniger problematisch als bei nicht direkt beobachtbaren Variablen (z.B. Kundendienstimage). Jede Prognose geht mit einer Marktanalyse nach den relevanten Erfolgsdeterminanten (z.B. Einsendeverhalten der Absatzmittler) einher. Schließlich haben Prognosen eine Erklärungsfunktion inne. Sie sollen Zusammenhänge zwischen erklärten und erklärenden Variablen aufzeigen (z.B. Beziehung zwischen dem Preis von Kundendienstleistungen und ihrer Inanspruchnahme). Die Kenntnis dieser Gesetzmäßigkeiten ist für den Entscheidungsträger im Kundendienst notwendig, um hinsichtlich seines kundendienstpolitischen Instrumenteneinsatzes einen Ursache-Wirkungs-Zusammenhang zu unterstellen.

Kundendienstprognosen können sich auf verschiedene Zeiträume, kundendienstpolitische Instrumente usw. beziehen.

1 Vgl. H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 186. Im folgenden werden die Kundendienstinanspruchnahme, der Kundendienstabsatz und die Zahl der Kundendienstaufträge synonym verwendet.

Für die weitere Vorgehensweise empfiehlt es sich, strukturell unterschiedliche Kundendienstprognosen zugrunde zu legen.

4.2 Typen von Kundendienstprognosen

In der Marketingliteratur findet sich eine Vielzahl von Prognosetypen, deren Einsatz sich grundsätzlich auch im Kundendienst anbietet. Sie lassen sich u.a. nach Kriterien systematisieren, die auf den Charakter der Prognosevariablen und -funktionen Bezug nehmen¹. Für Kundendienstprognosen erscheint es im Hinblick auf ihre Aufgaben in der Kundendienstplanung zweckmäßig, folgende Kriterien herauszugreifen und näher zu erläutern:

1. Art der einbezogenen erklärenden Variablen.
2. Fristigkeit von Kundendienstprognosen.

Nach dem ersten Kriterium lassen sich Entwicklungs- und Wirkungsprognosen des Kundendienstes unterscheiden².

Entwicklungsprognosen sagen die Kundendienstinanspruchnahme in Abhängigkeit von nicht kontrollierten Variablen des Kundendienstes voraus. Sie zeigen ihren Verlauf zwischen dem Zeitpunkt der Prognoseerstellung und dem ihres Zukunfts-

1 So lassen sich z.B. nach der "Art der funktionalen Beziehung" lineare und nicht-lineare, nach der "zeitlichen Verknüpfung der Modellvariablen" statische und dynamische, nach der "Berücksichtigung der Ungewißheit" deterministische und stochastische, nach der "umfangmäßigen Abbildungsgenauigkeit" Total- und Partial-, nach der "Art der Modellvalidierung" ökonomisch-objektive und benutzerorientiert-subjektive, nach dem "Grad der analytischen Absicherung" quantitative (exakte) und qualitative (inexakte), nach dem "Aggregationsgrad der Prognosegröße" Mikro- und Makro- sowie nach dem "Abstraktionsgrad der erklärenden Modellvariablen" global- und detailanalytische Prognosemodelle unterscheiden. Vgl. zu derartigen Systematiken z.B.: K. Rüttschi, Marketing-Modelle. Systemanalyse, Formalisierung und Aufbau, Winterthur 1972 S. 3 ff.; D.B. Montgomery, G.L. Urban, Management Science in Marketing, Englewood Cliffs (N.J.) 1969, S. 9 ff.; J. Krautter, Marketing-Entscheidungsmodelle, Schriften zur theoretischen und angewandten Betriebswirtschaftslehre, Bd. 11, Hrsg.: L. Pack, Wiesbaden 1973, S. 8 ff.; H.-J. Rogge, a.a.O., S. 28 f.; J. Schwarze, Prognose als ökonomisches und ökonomisches Problem, in: WiSt, 7/1973, S. 330; H. Gerfin, Langfristige Wirtschaftsprognose, Tübingen 1964, S. 18 ff.; K. Weber, Prognose und Prognoseverfahren, in: HdB, 4. Aufl., Hrsg.: E. Grochla, W. Wittmann, Stuttgart 1975, Sp. 1390; H. Meffert, H. Steffenhagen, Marketing-Prognosemodelle. Quantitative Grundlagen des Marketing, Stuttgart 1977, S. 32

2 Vgl. hierzu u.a. H. Meffert, Produktivgüter-Marketingforschung im System des Marketing, in: DM 1974, S. 14 f.; derselbe, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 188; J. Krautter, a.a.O., S. 17: konditionale/nicht-konditionale Prognose; J. Berdingmaier, a.a.O., S. 118: autonome/Wirkungsprognosen; C. Kapferer, W.K.A. Disch, a.a.O., S. 20: Orientierungs-/ Entscheidungsprognosen

wertes, d.h. bei unterschiedlichen Umweltsituationen. Sie sind folglich zeitraumbezogen. Das Aktivitätsniveau der Kundendienstinstrumente wird hierbei implizit als konstant bzw. deren Wirkung als durchschnittlich unterstellt. Als verursachende Variable gilt vor allem die Zeit, die als eine die wirklichen Kausalfaktoren komprimierende Ersatzgröße aufgefaßt wird. Wirkungsprognosen bestimmen demgegenüber die Prognosegröße unter expliziter Berücksichtigung der kausalen, insbesondere Instrumentalvariablen des Kundendienstes. Sie zeigen die für eine spezifische Kundendienstsituation und damit einen Zeitpunkt ermittelten Gesetzmäßigkeiten der Marktreaktion bei alternativen Aktivitätsniveaus der Kundendienstinstrumente. Sie liefern von daher zeitlose Aussagen¹. Die Unterschiede zwischen Entwicklungs- und Wirkungsprognosen werden in der Abb. 3 graphisch verdeutlicht.

Nach der Fristigkeit können lang- und kurzfristige Prognosen getrennt werden. Üblicherweise werden zur Abgrenzung dieser beiden Typen Zeitintervalle bzw. Prognosezeiträume angegeben². Da dieser Abgrenzungsmaßstab jedoch an den unterschiedlichen Planungsschemata der Empirie orientiert ist, kann eine diesbezügliche Klassifikation zu divergierenden Ergebnissen führen³. Eine eindeutigere Abgrenzung beider Prognosetypen ist mittels der Anzahl von Zukunftswerten der Prognosevariablen möglich, die mit einem Prognosemodell bestimmt werden können. Danach generieren Kurzfristprognosen nur einen Zukunftswert der Prognosegröße. Erst bei Vorliegen eines neuen Istwertes der Prognosevariablen kann ein weiterer, vom ersten unterscheidbarer Prognosewert ermittelt werden. Hingegen erlauben Langfristprognosen die Bestimmung mehrerer aufeinanderfolgender, wertmäßig unterschiedlicher Prognosewerte⁴.

1 Vgl. H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 37.

2 Vgl. u.a. C. Kapferer, W.K.A. Disch, a.a.O., S. 33 ff.; H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 189, R. Lewandowski, Prognose- und Informationssysteme und ihre Anwendungen, Berlin - New York 1974, S. 3 ff. und S. 248 ff.; J. Bidlingmaier, H.-G. Knapp, a.a.O., S. 10.

3 Vgl. J. Bidlingmaier, a.a.O., S. 118; H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 37.

4 Vgl. H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 37.

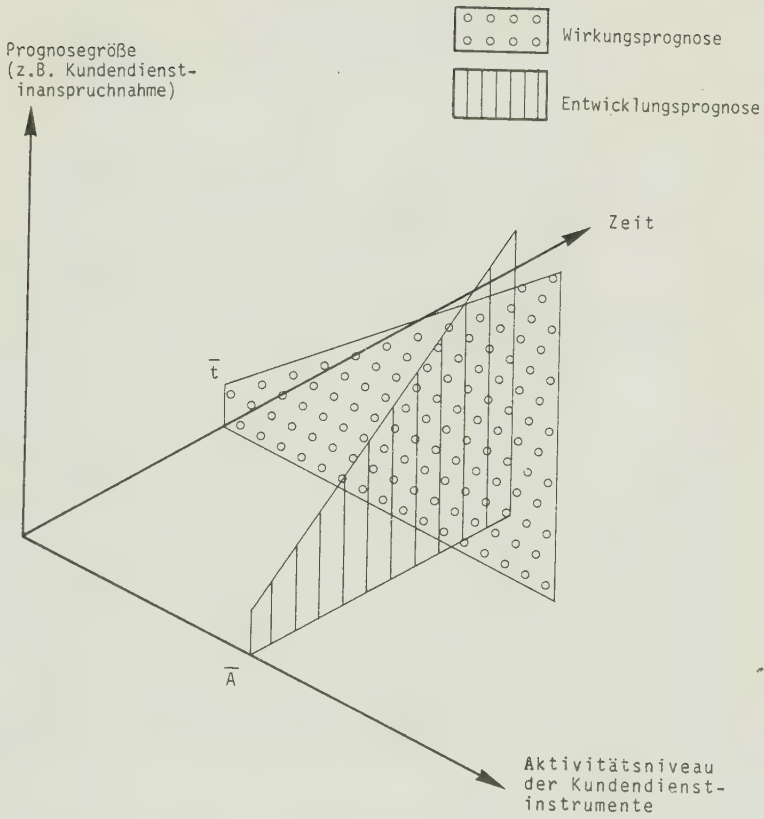


Abb. 4: Wirkungs- und Entwicklungsprognosen

In der Kundendienstpraxis erfolgt der Einsatz der skizzierten Prognosetypen in der Regel in kombinierter Form. Hierbei liefern sie im Rahmen der Kundendienstplanung für die verschiedensten Entscheidungsprobleme Prognoseinformationen. Dies verdeutlicht Abb. 5. Sie zeigt desweiteren die strukturellen Unterschiede zwischen den Prognoseinformationen.

Zukunftsbezogene Analysen der wesentlichen Erfolgsgrößen des Kundendienstes bilden die Grundlage der langfristigen (strategischen) Kundendienstplanung (Planungszeitraum von mehr als einem Jahr; Feld a und c). Entwicklungsprognosen (Feld a) liefern hierbei vor allem Prognoseinformationen für Entscheidungen über die sachlichen und personellen Kapazitäten. Es werden detaillierte Informationen über die zukünftige Inanspruchnahme der einzelnen Kundendienstleistungen benötigt. Hierbei empfiehlt sich eine Differenzierung nach Gerätetypen, insbesondere wenn ihre Serviceanfälligkeit/-freundlichkeit sehr unterschiedlich ist und/oder pro Typ hohe Bestände im Markt stehen. Informationen bezüglich der zukünftig zu erwartenden Ausfälle eines Gerätebestandes gehen desweiteren in Entscheidungen über die Enddispositionsmenge von Ersatzteilen, die Servicezeit eines Gerätetyps nach dem Verkaufsende, die Höhe des Garantieleistungsbudgets und die Prämienstruktur von Kundendienstverträgen ein¹. Bei letztgenannter Entscheidung müssen zweckmäßigerweise die Ausfälle auch nach Altersklassen differenziert berechnet werden.

Wirkungsprognosen stellen für die strategische Kundendienstplanung (Feld c) Informationen zur Fundierung der in ihrem Rahmen zu fällenden Entscheidungen über den langfristigen Instrumenteneinsatz bereit. So ist z.B. die Wirkung des Einsatzes alternativer Kundendienstträger und/oder Serviceprogramme auf das Kundenverhalten, ihre Zufriedenheit - gemessen als Realimage - und die Kundendienstinanspruchnahme abzuschätzen. Als weitere Beispiele seien die Dichte des Kundendienstnetzes und eine mögliche PR-Strategie genannt.

¹ Vgl. hierzu auch E. Konrad, a.a.O., S. 37; P. Buschmann, a.a.O., S. 99, B. Rau, a.a.O., S. 165.

Planungszeitraum Prognosetyp	Langfristprognosen	Kurzfristprognosen
Entwicklungs- prognosen	a <u>Beispiele:</u> Festlegung der personellen und sachlichen Kapazitäten Bestimmung der Prämiensstruktur bei Kundendienstverträgen Enddispositionsmenge von Ersatzteilen	b <u>Beispiele:</u> Technikereinsatz Laufende Disposition von Ersatzteilen Zeitliche Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen (Wartungszeit)
Wirkungs- prognosen	c <u>Beispiele:</u> Bestimmung des Serviceprogramms Auswahl der Kundendienstträger Dichte des Kundendienstnetzes	d <u>Beispiele:</u> Preis- und Handelsspannenhöhe Werbe- und Verkaufsförderungsbudget Substitution von Call-Reparaturen durch Wartungen

Abb. 5: Typen von Kundendienstprognosen (mit Beispielen)

Im Rahmen der kurzfristigen (taktischen Kundendienstplanung (Planungshorizont bis zu einem Jahr; Felder b und d) müssen Entwicklungsprognosen (Feld b) laufend Informationen über die wöchentliche bzw. monatliche Kundendienstinanspruchnahme - differenziert nach Leistungsarten, Gerätetypen und Altersklassen - bereitstellen. Sie bilden die Basis z.B. für die laufende Disposition von Ersatzteilen und die Steuerung des Einsatzes der Personalkapazitäten, insbesondere der Außendiensttechniker.

Mit Hilfe von Wirkungsprognosen (Feld d) sollen die quantitativen und qualitativen Konsequenzen von taktischen Budgets wie der Werbung oder Sales Promotion für die Forcierung des Absatzes von "demand-services" und der Preis- bzw. Handelsspannenpolitik des Kundendienstes abgeschätzt werden. Als Sonderanalyse kann sie die Ausfallhäufigkeit eines Gerätetyps in Abhängigkeit von der Zahl der Wartungen ermitteln und damit Informationen über die Substitution der Call-Reparaturen durch Wartungen liefern.

Die Entwicklung und Prüfung konkreter Prognosetypen bedarf der Modellierung der abhängigen und unabhängigen Variablen in einem Prognosesystem. Im folgenden gilt es, die Möglichkeiten der Modellbildung für Kundendienstprognosen aufzuzeigen. Dabei soll auf konkrete kundendienstpolitische Entscheidungsprobleme eines Marktes - dem Fotomarkt - Bezug genommen werden. Zur Strukturierung der Problembereiche dient die Systemanalyse.

III. Kapitel: Systemanalyse als Grundlage der Entwicklung von Kundendienstprognosemodellen auf dem Fotomarkt

Die Komplexität kundendienstpolitischer Zusammenhänge, insbesondere hinsichtlich der zu erstellenden Prognosen, verlangt nach Vereinfachungen. Es erweist sich daher als zweckmäßig, das Zusammenwirken der Elemente des kundendienstpolitischen Entscheidungsfeldes, d.h. den Einfluß der mit situativen (Umwelt-) Faktoren zu verknüpfenden Kundendienstaktivitäten auf die Ziele des Kundendienstes, modellhaft zu erfassen und abzubilden. Modelle als vereinfachte Abbildungen der Wirklichkeit¹ ermöglichen es, in der Realität schwer durchschaubare Sachverhalte und Problemstrukturen transparent darzustellen und damit gedanklich zu durchdringen. Es läßt sich mit ihrer Hilfe auf der Basis mehr oder weniger bestätigter Hypothesen das Eintreffen von Ereignissen erklären bzw. prognostizieren. Durch ihren Einsatz kann der Entscheidungsträger reale trial-and-error-Prozesse vermeiden, da Modelle durch risikolose Variationen der Modellvariablen in der Lage sind, Problemlösungs- und Gestaltungsempfehlungen zu geben². Darüber hinaus verar-

- 1 Vgl. zum betriebswirtschaftlichen Modellbegriff: H. Meffert und Mitarbeiter, Die Anwendung mathematischer Modelle im Marketing, Teil 1, in: Marketing und Unternehmensführung, Schriften zur Unternehmensführung, Bd. 14, Hrsg.: H. Jacob, Wiesbaden 1971, S. 94; K.F. Troll, Zur Problematik quantitativer Marketing-Modelle, Beiträge zum Produktmarketing, Bd. 1, Hrsg.: U. Koppelman, Köln 1975, S. 17 ff.; D. Adam, T. Witte, Betriebswirtschaftliche Modelle: Aufgabe, Aufbau, Eignung (I), in: WISU 8/1975, S. 369 ff.; E. Grochla, Modelle als Instrumente der Unternehmensführung, in: ZfbF 1969, S. 383 ff.; R. Köhler, Modelle, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 4. Aufl., Hrsg.: E. Grochla, W. Wittmann, Stuttgart 1975, Sp. 2705 ff.; derselbe, Marketing-Entscheidungen als Anwendungsgebiet der quantitativen Planung, in: Entscheidungshilfen im Marketing, Hrsg.: R. Köhler, H.-J. Zimmermann, Stuttgart 1977, S. 7 f.; E. Kosiol, Modellanalyse als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen, in: ZfhF 1961, S. 319 f.; H. Hax, Entscheidungsmodelle in der Unternehmung/Einführung in Operations Research, Reinbek bei Hamburg 1974, S. 11 f.
- 2 Vgl. zu den Grundfunktionen von Modellen und den daraus abgeleiteten Typen des Erfassungs-, Erklärungs- bzw. Prognose- und Entscheidungsmodells: H. Meffert und Mitarbeiter, Computergestützte Marketing-Informationssysteme. Konzeptionen, Modellanwendungen, Entwicklungsstrategien. Schriftenreihe: Unternehmensführung und Marketing, Bd. 1, Hrsg.: H. Meffert, Wiesbaden 1975, S. 57 f.; R. Köhler, Modelle, a.a.O., Sp. 2710 ff.; derselbe, Marketing-Entscheidungen als Anwendungsgebiet der quantitativen Planung, a.a.O., S. 10; W.F. Massy, Model Building in Marketing: An Overview, in: Handbook of Marketing Research, Hrsg.: R. Ferber, New York usw. 1974, S. 2/507 ff.

beiten explizit formulierte Modelle¹ verfügbare Informationen vollständig, systematisch, logisch, konsistent und reproduzierbar und geben im Falle einer mathematischen Formalisierung² sowie der Existenz einer Lösungsmethode Modellaussagen in konkret-rechnerischer Form an.

Unabhängig vom jeweils betrachteten Prognosetyp läuft jede Modellierung von Beziehungen in einem Kundendienstmarkt im allgemeinen in mehreren Schritten ab. Dabei ist einer Reihe von Anforderungen Rechnung zu tragen, die sicherstellen sollen, daß ein Prognosemodell zuverlässige Prognosewerte generiert.

1. Anforderungen an Kundendienstprognosemodelle als Ausgangspunkt

1.1 Modellbildungsschritte

Bei der Entwicklung von Kundendienstprognosemodellen können in der Regel folgende Stufen der Modellkonstruktion unterschieden werden³:

- a) Festlegung der formalen Modellstruktur: Sie wird von der Auswahl der in das Modell aufzunehmenden abhängigen und unabhängigen Modellvariablen sowie Modellparameter (-konstanten) und deren (vermuteter) funktionalen Verknüpfung bestimmt. Letzteres ist mit einer Klärung der ökonomischen Gesetzmäßigkeiten und Hypothesen im Kundendienstmarkt verbunden. Bei den erklärenden Prognosegrößen kann es sich um die Instrumentalvariablen des Kundendienstes und/oder die nicht-kontrollierten Variablen des kunden-

1 Im Gegensatz hierzu stehen die sog. internen Modelle des Entscheidungsträgers. Bei ihnen handelt es sich um nur in der Gedankenwelt des Entscheidungsträgers existierende, zum Teil nicht bewußt modellartige Vorstellungen von Markt- bzw. Problemzusammenhängen. Vgl. R. Köhler, Modelle, a.a.O., Sp. 2703; D.B. Montgomery, G.L. Urban, a.a.O., S. 9; R.D. Buzzel, a.a.O., S. 13.

2 Im Gegensatz hierzu stehen in einer natürlichen Sprache formulierte Modelle. Vgl. K.F. Troll, a.a.O., S. 20 ff.; D.B. Montgomery, G.L. Urban, a.a.O., S. 9 f.

3 Vgl. J. Schwarze, a.a.O., S. 330; H. Meffert und Mitarbeiter, Computergestützte Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 56; R.D. Buzzel, a.a.O., S. 43; C. Kapferer, W.K.A. Disch, a.a.O., S. 178 ff.

dienstpolitischen Entscheidungsfeldes (z.B. neue gesetzliche Regelungen über zu gewährende Garantieleistungen, Produkthaftung; Verhalten anderer Kundendienst-Markt-teilnehmer) handeln. Zur vollständigen formalen Modellspezifikation gehören in der Regel darüber hinaus Angaben zum Definitionsbereich und Wertevorrat sowie zu den stochastischen Eigenschaften der Modellvariablen und -parameter (z.B. ökonomisch sinnvolle Bereiche der Budgets für die einzelnen Kundendienstinstrumente).

- b) Festlegung der numerischen Modellstruktur: Hierbei handelt es sich um den ersten Teil der Validierung¹ von Kundendienstmodellen, nämlich die Schätzung der Modellparameter aus historischen Marktdaten bzw. Erfahrungen des Kundendienstmanagements mittels objektiv-statischer bzw. benutzerorientiert-subjektiver Schätzverfahren (Modellparametrisierung)².
- c) Modelltests: Im zweiten Teil der Modellvalidierung ist das formal und numerisch spezifizierte Kundendienstprognosemodell daraufhin zu überprüfen, ob sich die wesentlichen bei einer ökonometrischen Parameterschätzung zu treffenden Modellannahmen an den empirischen Daten des Kundendienstmarktes noch aufrecht erhalten lassen. Hierzu gehören vor allem empirische Varianzprüfungen der numerischen Parameterwerte mittels Signifikanztests sowie Autokorrelations- und Multikollinearitätstests zur Feststellung möglicher formaler Fehlspezifikationen des Modells sowie eventueller Schätzfehler aufgrund verzerrter Parameterschätzwerte und -varianzen³. Desweiteren ist zu testen, ob das Modell zuverlässige bzw. gültige Prognoseinformationen liefert, was sich letztlich nur durch einen Vergleich des Modelloutputs mit der Realität im Kundendienstmarkt beurteilen läßt⁴. Die Gültigkeits-

1 Vgl. zum Begriff: H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 32.

2 Vgl. zu diesen beiden Schätzmethoden: H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 32 und dort angegebene Literatur.

3 Vgl. H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 49 f.; J. Schwarze, a.a.O., S. 332 ff.; hierzu auch H. Frohnert, Budgetierung des Kommunikationsmix auf der Grundlage ökonometrisch modellierter Wirkungsfunktionen - dargestellt an Beispielen aus dem Pharmamarkt, Diss. Münster 1976, S. 148 ff.

4 Vgl. zum folgenden vor allem: H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 50 f.

prüfung der Prognosewerte anhand der Realität kann mittels der Reproduktionsfähigkeit historischer Daten und der Prognosefähigkeit operationalisiert werden.

Die Reproduktionsfähigkeit historischer Daten gibt den Grad der Übereinstimmung zwischen den tatsächlichen und den vom Kundendienst-Prognosemodell retrospektiv ermittelten Werten der Prognosevariablen an¹. Als statistische Maße für den sog. "goodness-of-fit" werden im Marketing vor allem der (einfache) Korrelationskoeffizient bzw. sein Quadrat, das sog. Bestimmtheitsmaß, herangezogen. Letzteres gibt Aufschluß über die durch die unabhängigen Modellvariablen erklärte Varianz in den Beobachtungswerten der Prognosegröße.

Die Prognosefähigkeit gibt die prospektive Treffgenauigkeit eines Kundendienstprognosemodells an². Hierbei sind die prognostizierten und realisierten Werte der Prognosevariablen einander gegenüber zu stellen und zu vergleichen. Da vor einer Implementierung des Kundendienst-Prognosemodells in der Regel keine bzw. - um eine zuverlässige Aussage treffen zu können - nicht genügend neue Realisierungen der Prognosevariablen vorliegen und da ein längerfristiger Modelltestlauf angesichts der Implementierungskosten für ein eventuell nicht valides Modell in der Praxis des Kundendienstes kaum durchzuführen ist, bietet sich eine Pseudoprognose³ von Vergangenheitswerten der Prognosevariablen an. Hierzu wird der Datensatz der Modellvariablen $(1, \dots, N)$ in zwei Teilmengen aufgespalten: eine zum Schätzen der Modellparameter $(1, \dots, n)$, die andere für den Prognosefähigkeitstest $(n+1, \dots, N)$. Als Fehlermaße stehen der durchschnittliche absolute prozentuale Prognosefehler⁴,

1 Vgl. hierzu auch K. Rütschi, a.a.O., S. 263; D.B. Montgomery, G.L. Urban, a.a.O., S. 42.

2 Vgl. hierzu auch H. Frohnert, a.a.O., S. 166 f.; R.D. Buzzel, a.a.O., S. 51 f.; J.-J. Lambin, A Computer On-Line Marketing Mix Model, in: JoMR, May 1972, S. 123 f.

3 Vgl. R.D. Buzzel, a.a.O., S. 51.

4 Vgl. J.S. Armstrong, A.C. Shapiro, Analyzing Quantitative Models, in: JoM, 2/1974, S. 64.

der Januskoeffizient nach Gadd und Wold¹ und der Ungleichheitskoeffizient nach Theil² zur Auswahl.

Erst nach Durchlaufen dieser Entwicklungsphasen ist ein Prognosemodell reif für eine Implementierung im Kundendienst. Durch Einsetzen von numerischen Werten in die unabhängigen Modellvariablen erhält der Kundendienstmanager bei Existenz einer Lösungsmethode die gewünschten Prognosewerte. Letztgenannter Aspekt sowie die Gültigkeitstests stehen in engem Zusammenhang mit der Problematik der Leistungsfähigkeit von Modellen zur Kundendienstprognose.

1.2 Beurteilungskriterien

Die Qualität von Kundendienstentscheidungen hängt in hohem Maße von der Zuverlässigkeit der relevanten Prognoseinformationen und damit der Leistungsfähigkeit des verwendeten Prognosemodells ab. Dessen Leistungsfähigkeit "sollte an Maßstäben gemessen werden, die zu erfüllen es vorgibt und nicht an Maßstäben, die dem Charakter des Modells nicht entsprechen und die zu erfüllen es deshalb auch nicht in der Lage ist"³. Von daher haben sich Modellbeurteilungen immer am entscheidungsfeldabhängigen Modellzweck und damit am Problem zu orientieren, das das Modell zu lösen vorgibt⁴. Für den Modellbenutzer kommt es weniger auf die "absolute Wahrheit"⁵ eines Prognosemodells als auf seine Eignung für konkrete Prognoseprobleme an.

1 Vgl. A. Gadd, H. Wold, The Janus-Quotient: it's Measure for the Accuracy of Prediction, in: Econometric Model Building. Essays on the Causal Chain Approach, Hrsg.: H. Wold, Amsterdam 1964, S. 229 ff.

2 Vgl. H. Theil, Economic Forecasts and Policy, Amsterdam 1961, S. 31 ff.; derselbe, Applied Economic Forecasting, Chicago 1966, S. 26 ff.

3 H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 55.

4 Vgl. hierzu H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 55 f.; K. Rütschi, a.a.O., S. 262; D. Adam, Th. Witte, Betriebswirtschaftliche Modelle: Aufgabe, Aufbau, Eignung (II), in: WISU, 9/1975, S. 419 ff.; P. Stahl, Verbundwirkungen im Sortiment. Ein Beitrag zur Erfassung und Messung von Verbundwirkungen im Sortiment von Handelsbetrieben, Diss. Münster 1977, S. 55.

5 Eine Beurteilung auf "absolute Wahrheit" erscheint wenig sinnvoll, zumal sich diesbezügliche Aussagen nicht gewinnen lassen. Hierzu fehlen Kriterien, die zwischen richtigen und falschen Modellen differenzieren können und auf beliebige Modelle anwendbar sind. Vgl. Th.H. Naylor, J.M. Finger, Validation, in: Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, Hrsg.: Th.H. Naylor, New York usw. 1971, S. 153 f.; siehe auch D.B. Montgomery, G.L. Urban, a.a.O., S. 42.

Von daher soll im folgenden auch nicht das Kriterium der Modelliso- bzw. -homomorphie¹ herangezogen werden, welches einen möglichst hohen Grad an Strukturgleichheit von Modell und abzubildender Kundendienstrealität fordert, um am Modell gewonnene Erkenntnisse im Realsystem verwenden zu können². Darüber hinaus kann die Erfüllung dieser Anforderung nicht immer an der Realität überprüft werden, da z.B. nur unzureichende Kenntnisse über das reale Systemverhalten vorliegen oder sich - wie im Falle von globalanalytischen Modellen - "Strukturen" kaum erkennen lassen³. Desweiteren führt die Verfolgung dieses Kriteriums letztlich zur Entwicklung komplexer Kundendienstmodelle, deren Validierbarkeit und rechnerische Auswertbarkeit aufgrund von Datenbeschaffungsproblemen und mangels Lösungsmethoden oftmals scheitert. Aufgrund der hohen Entwicklungskosten und langen Entwicklungszeit bergen sie ferner ein relativ großes unternehmerisches Risiko in sich. Mangelndes Verständnis ihrer Struktur und Arbeitsweise sowie fehlende Übereinstimmung mit dem "internen Modell" des Kundendienstmanagers führen dazu, daß er komplexen Modellen nicht vertraut und folglich auch nicht akzeptiert und anwendet⁴.

In Anbetracht dessen sind einerseits (Hilfs-) Kriterien zu verwenden, die zum Ausdruck bringen, daß das Ähnlichkeits-erfordernis bereits als erfüllt gilt, wenn das Kundendienstmodell als Ganzes eine für die Zwecke des Modellbenutzers hinreichend genaue Übereinstimmung zwischen Modellaussage und faktischen Gegebenheiten im Kundendienstmarkt zeigt⁵. Zum anderen sind Modellanforderungen heranzuziehen, in denen

1 Vgl. zu den Begriffen R. Köhler, Modelle, a.a.O., Sp. 2706.

2 Vgl. H. Meffert und Mitarbeiter, Computergestützte Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 53; D. Adam, Th. Witte, Betriebswirtschaftliche Modelle: Aufgabe, Aufbau, Eignung (I), a.a.O., S. 371.

3 Vgl. R. Köhler, Modelle, a.a.O., Sp. 2706 f.; F. Böcker, Zur Akzeptanz formaler Entscheidungsmodelle im Marketing, in: WiSt, 7/1977, S. 310; H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 55 f.

4 Vgl. H. Meffert und Mitarbeiter, Computergestützte Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 54; H. Frohnert, a.a.O., S. 59 und S. 63; F. Böcker, a.a.O., S. 306 ff.; J. Mazanec, Das Konzept des "Decision Calculus" - Fortschrittlicher Ansatz der Modellkonstruktion oder Immunisierungsstrategie?, in: WiSt, 7/1975, S. 318.

5 Vgl. hierzu R. Köhler, Modelle, a.a.O., Sp. 2707.

sich die subjektive Vertrauenswürdigkeit des Kundendienstmanagers in das Modell widerspiegelt.

Allgemeingültige Kriterien, die diese beiden Aspekte berücksichtigen, sind:

1.21 Problembezogene Kriterien

Hierunter fallen die Validierbarkeit, Berechenbarkeit, Adaptivität und der Bewährungsgrad¹ von Kundendienstprognosemodellen.

Das Kriterium der Validierbarkeit fordert, daß für die numerische Modellspezifikation die notwendigen Daten beschaffbar sind und Methoden zur Parameterschätzung zur Verfügung stehen. Hierbei ist zu beachten, daß die jeweilige von der Kundendienststatistik bereitzustellende Datenbasis für eine Modellvariable aufgrund von statistischen Schätzproblemen auch einen hinreichend breiten Umfang aufweist².

Das Kriterium der Berechenbarkeit verlangt die Verfügbarkeit von geeigneten Lösungsmethoden bzw. Berechnungsverfahren. Bei Prognosemodellen im Marketing gelangen hauptsächlich Algorithmen und Monte-Carlo-Methoden zur Anwendung. Ihr Einsatz hängt vor allem vom Ausmaß der Stochastizität der Modellgleichungen und -variablen ab.

Das Kriterium des Bewährungsgrades stellt auf die Gültigkeit und prognostische Relevanz des Outputs von Prognosemodellen ab, d.h. auf ihre Fähigkeit "gute" Prognosewerte zu generieren. Eine Beurteilung nach diesem Kriterium kann letztlich nur mittels eines Vergleichs von vorausgesagten Werten und Realisationen der jeweiligen Prognosegröße des Kundendienstes erfolgen. Bei einer hinsichtlich der Anwendungszwecke der Prognoseinformation ausreichenden Korrespondenz gilt das Kundendienstmodell als bewährt. Zur Beurteilung können die bereits oben skizzierten Maßstäbe der Reproduktions-

1 Vgl. zum folgenden vor allem: H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 56 ff.

2 Vgl. hierzu auch H. Frohnert, a.a.O., S. 61; Th.H. Naylor, H. Schauland, Marketing-Modelle - Spezifizierung, Schätzung und Problemlösung, in: Computergestützte Marketing-Planung, Hrsg.: H.R. Hansen, München 1974, S. 527 ff.; R. Köhler, Marketing-Entscheidungen als Anwendungsgebiet der quantitativen Planung, a.a.O., S. 2; H. Steffenhagen, a.a.O., S. 31 f.

und Prognosefähigkeit dienen. Letzterer stellt darüber hinaus einen Anhaltspunkt dafür dar, ob die Hypothese von der Übertragbarkeit der in der Vergangenheit ermittelten Gesetzmäßigkeit auf die Zukunft aufrechterhalten werden kann¹.

Das Kriterium der Adaptivität fordert, daß das Kundendienst-Prognosemodell durch eine Änderung der Modellstruktur, -variablen und/oder -parameter an veränderte Umweltbedingungen und damit neue Daten des Kundendienstmarktes angepaßt werden kann². Hierdurch soll eine zu starke Fixierung eines einmal numerisch spezifizierten Kundendienstmodells auf bestimmte Variablen und Parameter und damit seine zu schnelle Veralterung vermieden werden. Bei der Erfüllung dieses Kriteriums ist ein Kompromiß mit der ebenfalls gewünschten Stabilität der geschätzten Modellparameter gegenüber starken Zufallsschwankungen von Realausprägungen der Prognosevariablen einzugehen. Ideal wären bei der Parameterschätzung Methoden, die echte, strukturbedingte und Zufallsänderungen voneinander trennen.

1.22 Anwenderbezogene Kriterien

Hierunter fallen Modellanforderungen, die unter dem Stichwort "Decision Calculus" erstmals von Little präzisiert wurden³. Danach sollen sich Modelle vor allem durch Einfachheit und Verständlichkeit, Benutzersicherheit, Kontrollier- bzw. Prüfbarkeit und Kommunikationsmöglichkeit auszeichnen⁴. Allerdings fehlen für eine Operationalisierung dieser benutzerorientierten Anforderungen zum Teil intersubjektiv nachprüfbare Maßstäbe⁵.

1 Vgl. H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 50.

2 Vgl. hierzu auch J.D.C. Little, Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus, in: MS, April 1970, S. B-470; J.-J. Lambin, A Computer On-Line Marketing Mix Model, a.a.O., S. 123.

3 J.D.C. Little, a.a.O., S. B-470.

4 Vgl. H. Meffert, Computergestützte Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 54; H. Frohnert, a.a.O., S. 59 f.; J. Mazanec, a.a.O., S. 318 f.; D.B. Montgomery, Perspektiven der Entwicklung von computergestützten Marketing-Informationssystemen und Marketing-Modellen in den 70er Jahren, in: Computergestützte Marketing-Planung, Hrsg.: H.R. Hansen, München 1974, S. 716 f.; R. Köhler, Marketing Entscheidungen als Anwendungsgebiet der quantitativen Planung, a.a.O., S. 13 f.

5 Vgl. H. Meffert und Mitarbeiter, Computergestützte Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 55.

Das Kriterium der Einfachheit fordert, daß in ein Modell zur Vorhersage der Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen nur jene Phänomene aufgenommen werden, von deren Relevanz der Benutzer überzeugt ist. Hierdurch soll das Verständnis des Kundendienstmanagers für das Zustandekommen der Modellaussagen sowie ihre Nutzung als Entscheidungshilfe gefördert werden. Mit wachsendem Modellverständnis kann dann in Form eines "evolutionary model building"¹ das Kundendienstmodell durch eine fortlaufende Aufnahme neuer Modellvariablen in dem Sinne vervollständigt werden, daß möglichst viele Kundendienstphänomene berücksichtigt werden.

Das Kriterium der Benutzersicherheit, welches mit der sog. "face validity"² gleichgesetzt werden kann³, fordert, daß das Kundendienst-Prognosemodell aus der Sicht des Modellbenutzers plausible Prognosewerte bereitstellt, d.h. Werte, die seiner subjektiven Markterfahrung nicht widersprechen und sich sinnvoll interpretieren lassen. Entsprechendes gilt für den Realitätsgehalt der Modellannahmen. Diesem Kriterium kann u.a. durch entsprechende Definitionsbereiche der Modellvariablen (z.B. Ober- und Untergrenzen realistischer Budgets für die Kundendienstinstrumente) Rechnung getragen werden.

Das Kriterium der Kontrollier- bzw. Prüfbarkeit bedeutet, daß es dem Kundendienstmanager durch gezielte Eingriffe möglich sein sollte, das Modell in der Weise zu gestalten, wie er die realen Kundendienstprozesse sieht bzw. den Modelloutput erwartet. Dabei werden sein Ermessensinput und seine Inputannahmen durch das Kundendienstmodell offengelegt und so von Dritten nachprüf- und kontrollierbar.

Das Kriterium der Kommunikationsmöglichkeit fordert, daß der Kundendienstmanager mit dem Prognosemodell unmittelbar kommunizieren kann, so daß er auf jede Variation der Input-Daten

1 Vgl. G.L. Urban, R. Karash, Evolutionary Model Building, in: JoMR 1971, S. 62 ff.; H. Meffert, Computergestützte Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 54; H. Frohnert, a.a.O., S. 63; R. Köhler, Marketing-Entscheidungen als Anwendungsgebiet der quantitativen Planung, a.a.O., S. 24.

2 Vgl. R.D. Buzzel, a.a.O., S. 52 f.; D.B. Montgomery, G.L. Urban, a.a.O., S. 44.

3 Vgl. H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 51.

vom Kundendienstmodell sofort einen Prognosewert geliefert bekommt. Dieses Kriterium ist erfüllt, wenn dem Kundendienstmanager z.B. ein EDV-System mit Dialog-Verkehr zur Verfügung steht, in welches das Modell implementiert worden ist.

1.23 Implementierungskosten

Das Kriterium der Implementierungskosten¹ eines Prognosemodells wird vielfach von Modellbauern übersehen, nimmt aber bei den Anwendern in der Praxis einen wichtigen Platz ein. In der Regel verursacht die Anwendung von Kundendienst-Prognosemodellen zusätzliche Kosten für die Anstellung personeller, qualifizierter Zusatzkräfte, die Gewinnung und Aufbereitung modellspezifischer Datensätze, die Modellprogrammierung und -tests, die notwendigen Rechen- und Speicherkapazitäten in EDV-Anlagen sowie den mit der Implementierung oftmals verbundenen organisatorischen Wandel im Kundendienstbereich des Unternehmens².

Hinsichtlich der Problemorientierung und damit Praxisnähe von Modellen zur Kundendienstprognose wird im folgenden bei deren Entwicklung dem modellgestützten systematischen Entscheidungsverhalten des Kundendienstmanagers gegenüber einer möglichst hohen Abbildungsgenauigkeit der Vorzug gegeben³.

1 Das genauere und übergreifendere Kriterium ist der optimale Informationsstand. Theoretisch ist das Optimum zwischen Aufwand für die Gewinnung und Nutzen einer Prognoseinformation für ein Entscheidungsproblem beim Ausgleich von Grenzkosten und Grenzertrag eines Prognosemodells gegeben. Die Bestimmung des Wertes von Prognoseinformationen sowie die eindeutige Zurechenbarkeit des Informationsertrages zur Zielerreichung im Kundendienst lassen die praktische Anwendung dieses Wirtschaftlichkeitskriteriums jedoch scheitern. Vgl. hierzu auch F. Böcker, a.a.O., S. 310 f.; H.-J. Rogge, a.a.O., S. 139 ff.; H. Meffert, Betriebliche Kosteninformationen, Schriftenreihe: Die Betriebswirtschaft in Forschung und Praxis, Bd. 4, Hrsg.: E. Heinen, Wiesbaden 1968, S. 72 ff.; P.E. Green, D.S. Tull, Research for Marketing-Decisions 3rd. Ed., Englewood Cliffs, New Jersey 1975, S. 209 ff.

2 Vgl. hierzu auch H. Frohnert, a.a.O., S. 61 f.; H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 58 f.

3 Die gleiche Meinung hinsichtlich der Vorgehensweise bei der Modellentwicklung vertreten auch H. Meffert und Mitarbeiter, Computergestützte Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 55; H. Frohnert, a.a.O., S. 63; F. Böcker, a.a.O., S. 310; R. Köhler, Marketing-Entscheidungen als Anwendungsgebiet der quantitativen Planung, a.a.O., S. 24.

Es sollen anwendbare Prognosemodelle für den Kundendienst entwickelt werden, die ihrem Benutzer als Entscheidungshilfe dienen und aus Gründen der Benutzerakzeptanz und Validierbarkeit nicht zu komplex sein sollen.

2. Systemmodell des Kundendienstmarktes

Prognosemodelle im Kundendienst, die Anspruch auf Problemorientierung und Praxisnähe erheben sowie sinnvolle Prognosewerte generieren sollen, setzen ein Mindestmaß an Kenntnissen über die marktliche Unternehmensumwelt, insbesondere die Beziehungszusammenhänge in der Realität voraus¹. Es bedarf daher einer genauen und systematischen Analyse des dem Prognosemodell zugrundeliegenden Realsystems, d.h. des Kundendienstmarktes. Eine solche Analyse des Kundendienstmarktsystems ermöglicht vor allem eine Isolierung der für die Kundendienstprognose relevanten erfolgsbestimmenden Einflußfaktoren, d.h. der erklärenden Modellvariablen. Als methodisches Instrument für eine derartige Untersuchung bietet sich die Systemanalyse an².

Der Kundendienste anbietende Hersteller ist mit seiner Umwelt durch eine Vielzahl von Interaktionsbeziehungen verbunden. Diese Kopplung basiert auf dem Austausch von Nominal- (Geld) und Realgütern (defekte, reparierte oder aufzustellende Geräte, Ersatz- und Tauschteile, Dienste) sowie den vielfältigen wechselseitigen Informationsgewinnungs- und -verarbeitungsvorgängen, die im Rahmen der Betreuung von Kunden anfallen. Diese Markttransaktionen werden

1 Vgl. D. Adam, Th. Witte, Betriebswirtschaftliche Modelle: Aufgabe, Aufbau, Eignung (II), a.a.O., S. 419; H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 188; derselbe, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 29 und S. 31.

2 Vgl. zu den im folgenden verwendeten Begriffen des systemtheoretischen Ansatzes im Marketing u.a. K. Rüttschi, a.a.O., S. 30 ff.; H. Meffert, Informationssysteme - Grundbegriffe der EDV und Systemanalyse, Tübingen 1975, S. 20 ff.; derselbe und Mitarbeiter, Computergestützte Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 38 ff. und dort angegebene Literatur; ferner: G. Fisk, Marketing Systems, New York, Evanston, London 1967, W. Lazer, E. Kelley, Managerial Marketing: Perspective and Viewpoints, Homewood (Ill.) 1962; W. Kirsch, J. Bamberger, E. Gabele, H.K. Klein, Betriebswirtschaftliche Logistik. Systeme, Entscheidungen, Methoden, Wiesbaden 1973, S. 67 ff.

von den Marktteilnehmern, den sog. aktiven Elementen des Kundendienstmarktsystems, initiiert, gesteuert und beeinflusst. Die Marktteilnehmer und die zwischen ihnen bestehenden Kopplungen sind daher der wesentliche Gegenstand einer Analyse des Kundendienstmarktsystems.

Die Vielfalt der Erscheinungsformen realer Kundendienstmarktsysteme erlaubt es nicht, ein allgemeingültiges Marktmodell für den Kundendienst zu entwickeln. Im folgenden wird daher auf eine ausgewählte Erscheinungsform, den Kundendienstmarkt für fototechnische Produkte, Bezug genommen. Abb. 6 zeigt für das gewählte Beispiel die wesentlichen den Erfolg des Kundendienstes beeinflussenden Marktteilnehmer, die zwischen ihnen bestehenden Koppelungsbeziehungen sowie die Störungen verursachenden Subumwelten¹.

2.1 Elemente des Kundendienstmarktes

Der Markt für Kundendienstleistungen der Fotounternehmen kann in mehrere Teilmärkte gegliedert werden. Nach dem Kriterium "private" oder "kommerzielle Produktverwender" lassen sich der Kundendienst-Amateur- und -Fachmarkt unterscheiden. Innerhalb des Fachmarktes ergeben sich nach dem fototechnischen Anwendungsgebiet folgende Marktsegmente: der Mikrografie-, Radiografie-, Reprografie, Audio-Visions-, Film- und Fernseh- sowie Labor- und Fotoprofessional-Markt. Die den Fotofach- bzw. -amateurmarkt jeweils kennzeichnenden Elemente sind im folgenden zu skizzieren.

2.11 Fotohersteller

In der Bundesrepublik bieten etwa 70 Hersteller fototechnische Geräte auf den verschiedenen Absatzmärkten der Fotobranche an. Jeder von ihnen hat einen eigenen Kundendienstmarkt. Auf diesem konkurriert er im Gegensatz zu den Absatzmärkten nicht (direkt) mit den übrigen Herstellern, da die Mitbewerber der Absatzmärkte auf dem herstellerspezifischen Kundendienstmarkt weder Ersatz- und Tauschteile

¹ Die folgenden Ausführungen beruhen auf einer unternehmensspezifischen Systemanalyse des Gerätekundendienstes eines Großunternehmens in der Bundesrepublik, die 1976 vom Autor durchgeführt wurde.

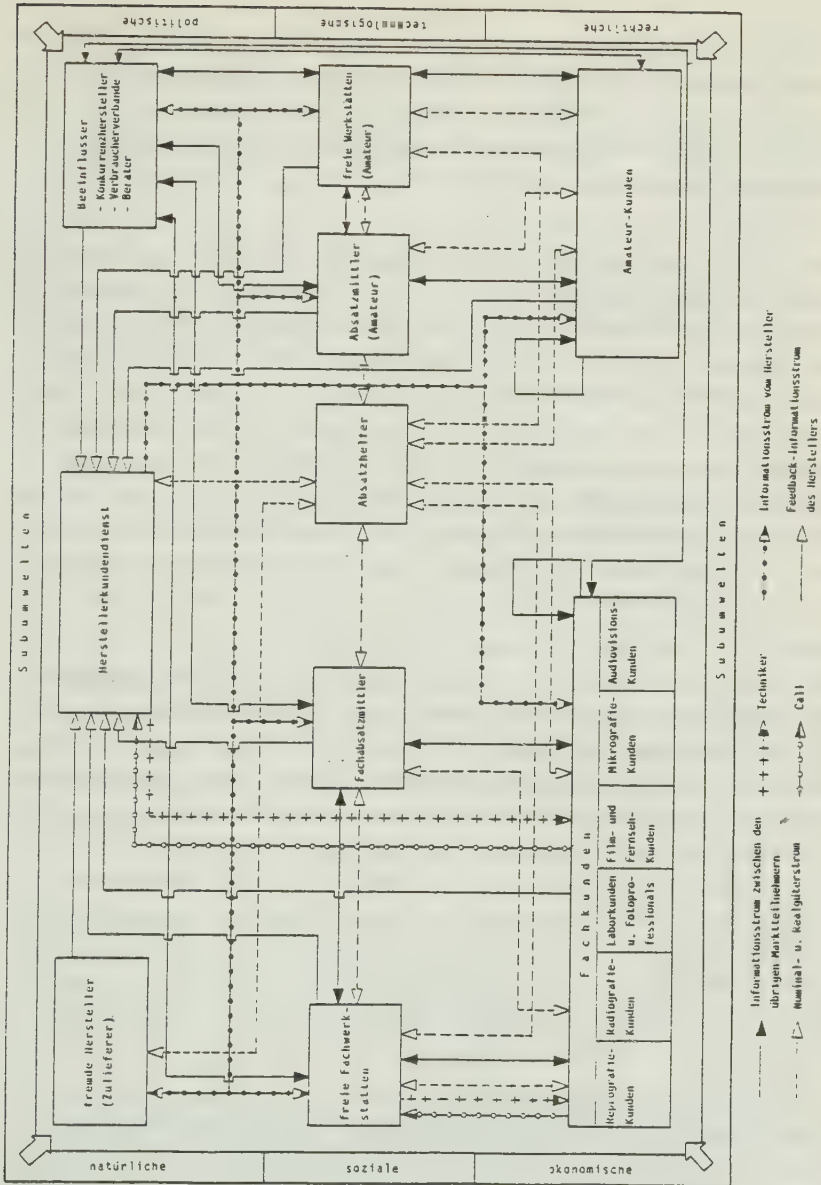


Abb. 6: Systemmodell des Kundendienstmarktes eines Fotogerätherstellers

vertreiben noch Kundendienste anbieten. Statt der Rolle eines Konkurrenten üben sie auf diesem Markt die eines Beeinflussers aus. Zwischen ihnen und den Kunden, Absatzmittlern und freien Werkstätten bestehen in einem herstellerspezifischen Kundendienstmarktsystem nur kommunikative Beziehungen.

Im Kundendienst-Amateurmarkt werden die Besitzer technischer Konsumprodukte betreut. Es handelt sich hierbei im wesentlichen um Foto- und Filmkameras, Steh- und Laufbildprojektoren sowie deren technisches Zubehör. Die Zahl der Gerätetypen und Zubehöerteile variiert von Jahr zu Jahr. Etwa alle drei Jahre wird eine Kamerageneration durch eine Nachfolgeneration ersetzt. Dabei können z.T. erhebliche technologische Veränderungen innerhalb einer Gerätelinie (z.B. Spiegelreflex-, Kassetten-, Pocket- und Sofortbild-Kameras) auftreten. Je nach Gerätetyp beträgt die Servicezeit nach Verkaufsende fünf bis 15 Jahre.

Aufgrund ihrer verschiedenen technischen Features (z.B. mit und ohne elektronischer Belichtungsmessung) und der dadurch teilweise bedingten unterschiedlichen technischen Komplexität variiert die Serviceanfälligkeit der Gerätetypen. Die häufigsten Ausfallursachen sind Bedienungs- und Fabrikationsfehler aufgrund von Fertigungstoleranzen. Die Wahrscheinlichkeit für ihr Eintreten ist kurz nach dem Kauf und in den Jahren der intensivsten Nutzung des Gerätes am größten. In dem ausgewählten Beispiel hat der Herstellerkundendienst - grob geschätzt - einen benutzten Bestand von 3 bis 3,5 Mio. Geräteeinheiten zu betreuen. Der Bestand wächst um die Anzahl der verkauften und vermindert sich um die vernichteten und nicht mehr aktiv benutzten Geräte.

Im Kundendienst-Fotofachmarkt werden die Besitzer technischer Investitionsgüter betreut. Es handelt sich hierbei um die verschiedenartigsten fototechnischen Geräte, die in Produktions- und Verwaltungsprozessen eingesetzt werden (z.B. Mikrofilsysteme, Fotofinishingmaschinen, Entwicklungsmaschinen für Röntgen- und andere Spezialfilme). Sie umfassen mit

Mechanik, Elektrik, Elektronik, Fotochemie und/oder Chemo-technik ein breites Spektrum von Technologien, weisen eine divergierende Serviceanfälligkeit auf und bedürfen nicht nur bei Ausfällen des Kundendienstes, sondern aufgrund ihrer laufenden, zum Teil sehr hohen Nutzung ständiger Wartung und Pflege.

Von daher ist auch die jährliche durchschnittliche Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen pro Gerät im Fachmarkt höher als im Amateurmarkt. Tendenziell gilt: Das Verhältnis "Zahl der Kundendienstaufträge" zum "Gerätebestand" ist im Amateurmarkt kleiner als 1, im Fachmarkt größer als 1.

Die häufigste Ausfallursache bei Fachgeräten ist die Fehlerart "Verschleiß". Erst an zweiter Stelle folgen Kunden- und Montagefehler. Tendenziell gilt: Mit zunehmendem Alter und steigender Nutzungsintensität erhöht sich ihre Ausfallwahrscheinlichkeit und folglich auch der Bedarf an Kundendienstleistungen.

Die Fachgeräte sind zum überwiegenden Teil fest installiert und/oder aufgrund ihrer Größe nicht so problemlos zu versenden wie ein Amateurgerät. Dies bedingt im Gegensatz zum Amateurmarkt, daß die Kundendienstleistungen in der Regel am Gerätestandort vollzogen werden müssen, wobei durch den Kundendiensttechniker ein unmittelbarer persönlicher Kontakt mit dem Kunden zustande kommt¹.

Im Gegensatz zum Amateurmarkt ist die Zahl der zu betreuen- den Geräteeinheiten deutlich niedriger. In dem gewählten Beispiel sind etwa 16500 Geräteeinheiten im Einsatz. Ihre Servicezeiten nach Verkaufsende betragen je nach Marktsegment und Gerätetyp fünf bis 15 Jahre.

Zur planmäßigen Gestaltung und Beeinflussung des Kundendienstmarktes bedienen sich die Fotohersteller sämtlicher Instrumente des Kundendienstmix. Tabelle 1 (S. 29) zeigt die wesentlichen angebotenen Kundendienstleistungsarten, die

1 Die Kundendienstsituation bei diesen Geräten ist insofern auch für das Konsumgütermarketing von allgemeinem Interesse, weil es bezüglich des Leistungsvollzugs und der damit verbundenen Probleme Parallelen mit dem Kundendienst für Haushaltsgroßgeräte (z.B. Waschmaschinen) gibt.

zu segmentspezifischen Programmen kombiniert werden. So enthalten beispielsweise fachmarktbezogene Serviceprogramme im Gegensatz zu dem des Amateurmarktes sowohl Dienstleistungen für die Beseitigung eines Geräteschadens als auch vor allem solche, die einem Schaden vorbeugen.

Der Absatz der fachmarktbezogenen Dienstleistungsangebote ist von daher auch nicht in so hohem Maße vom Zufallsereignis "Geräteausfall" abhängig wie jener im Amateurmarkt. Dort sind die am meisten beanspruchten Kundendienstleistungen die Garantie- und Entgeltreparaturen, deren Bedarf ausschließlich vom Eintritt des Schadenereignisses abhängt und vor allem über den Kompensationseffekt großer Stückzahlen planbar ist. Während die Inanspruchnahme von Garantiereparaturen so gut wie gar nicht gesteuert werden kann, ist der Absatz von Entgeltreparaturen vor allem durch Maßnahmen beeinflussbar, die sich auf das Einsendeverhalten des Fotohandels richten. Demgegenüber sind die Freiheitsgrade zur Beeinflussung und Steuerung des Absatzes der fachmarktbezogenen Dienstleistungen mittels kundendienstpolitischer Aktivitäten wesentlich höher. Dabei ist es sogar möglich, die zufallsabhängigen Call-Reparaturen durch Dienstleistungen (z.B. vorbeugende Wartungen) zu substituieren, deren Vollzug besser planbar ist.

2. 12 Absatzmittler

Im Amateurmarkt schaltet die Fotoindustrie beim Kundendienstangebot analog zum Geräteabsatz ca. 18 500 Absatzmittler ein. Tabelle 2 zeigt ihre Struktur nach Betriebsformen und -größen. Zugleich ist aus ihr die zunehmende Bedeutung der Großvertriebsformen ersichtlich.

Ca. 4 500 Fotohändler (in der Regel mehr als 50 000 DM Jahresumsatz) werden vom Herstellerkundendienst als Stammkunden geführt. Ihr Anteil am jährlichen Reparatüreingang von Fotogeräten in der Herstellerwerkstatt beträgt schätzungsweise 75 %. Hinzukommen noch jene kleineren Absatzmittler, die zusammen mit den direkt einsendenden Konsumenten unter

die nicht anerkannten Kunden fallen. Ihr Anteil am jährlichen Reparaturingang beträgt schätzungsweise 15 %.

Betriebsformen	Grundgesamtheit	
	1976	1977
1. Fotofachgeschäfte		
- gesamt	5.610	5.235
- differenziert nach Umsatzgrößenklassen		
bis 50.000 DM	2.400	1.860
50.000 - 100.000 DM	1.000	1.080
100.000 - 250.000 DM	1.100	1.020
250.000 - 500.000 DM	660	750
500.000 DM und mehr	450	525
2. Fotodrogerien		
- gesamt	9.900	10.150
- differenziert nach Umsatzgrößenklassen		
bis 12.000 DM	5.800	5.950
12.000 - 20.000 DM	1.900	1.950
20.000 - 50.000 DM	1.400	1.400
50.000 DM und mehr	800	850
3. Großvertriebsformen		
- gesamt	2.445	2.916
- Waren-/Kaufhäuser (Verkaufsstellen)	754	779
- C+C - Märkte	652	490
- Verbrauchermärkte/ SB-Warenhäuser	980	1.590
- Quelle Verkaufsstellen	25	25
- Neckermann Verkaufsstellen	34	32

Tabelle 2: Struktur des Fotohandels

Im Rahmen des Kundendienstsystems erfüllen die Absatzmittler im wesentlichen folgende kundendienstpolitischen Aktivitäten:

1. Reparaturannahme: Sie nehmen defekte Kameras an, leiten sie an die Reparaturinstitution weiter, bekommen von ihr reparierte Geräte zurück, verauslagen - falls es kein Garantiefall ist - die Reparaturrechnung der jeweiligen Institution und kassieren den Reparaturpreis mit oder ohne Handelsspanne bei der Geräteabholung vom Konsumenten.
2. Reparatur: Ein unbedeutender Anteil der Absatzmittler repariert selbst, d.h. übt die Funktionen "Absatzmittler" und "freie Werkstatt" zugleich aus.
3. Beeinflussung: Der Absatzmittler berät die Konsumenten hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit einer Reparatur. So vermuten freie Werkstätten, daß das sprunghafte Absinken an Reparatüreingängen bei Geräten, für die der Hersteller das Kundendienstangebot eingestellt hat, im wesentlichen auf das Empfehlungsverhalten des Handels zurückzuführen ist.

Eine empirische Untersuchung über die Einstellung des Fotohandels zum Direktversand reparaturbedürftiger Kameras durch die Konsumenten an den Hersteller spiegelt deutlich die Meinung des Handels wider, daß der Reparaturservice für den Handel eine unangenehme, lästige Angelegenheit ist, die "viel" personellen und finanziellen Aufwand verursacht (z.B. Verpacken und Versand defekter Geräte, Vorschießen des Reparaturpreises, Zinsverlust durch längere Kapitalbindung bei Sofortumtausch der Garantiefälle). Daher ist es nicht verwunderlich, daß 59 % der Fotofacheinzelhändler (gesamt) und 54 % der Verbrauchermärkte den Direktversand der Amateure vorziehen würden. Gegen einen Direktversand sind nur 26 % der Fotofacheinzelhändler und 15 % der Verbrauchermärkte, der Rest ist jeweils unentschieden. Lediglich bei umsatzstarken Fotofachgeschäften (ab 250.000 DM) und Fotodrogerien (ab 50.000 DM) hält sich das Für und Wider die Waage (vgl. Tab. 3).

	VB- MÄRKTE	FOTO- FACH- HANDEL GESAMT	FOTO- FACH- GESCH. GESAMT	BIS U. 50 000 DM	50 000 BIS U. 250 000 DM	250 000 BIS U. 500 000 DM	500 000 DM U. MEHR	FOTO- DROG. GESAMT	BIS U. 50 000 DM	50 000 DM U. MEHR
WARE DAFÜR	54	59	63	66	66	45	49	57	59	40
WARE DAGEGEN	15	26	28	20	30	50	51	24	22	45
WEISS NICHT	31	15	8	14	4	5	-	19	19	15

Tab. 3 : BEURTEILUNG DER DIREKTEINSENDUNG VON REPARATURBEDÜRFTIGEN KAMERAS AN DIE HERSTELLER (IN %)

	HANDELSSPANNE			
	10 %	11-30 %	31-50 %	MEHR ALS 50 %
REPARATUREN GUTES ZUSATZ- GESCHÄFT	0 %	5 %	44 %	46 %

Tab. 4 : REPARATUREN ALS GUTES ZUSATZGESCHÄFT NACH DER HÖHE
DER HANDELSSPANNE

	VB- MÄRKTE	FOTO- FACH- HANDEL GESAMT	FOTO- FACH- GESCH. GESAMT	BIS U. 50 000 DM	50 000 BIS U. 250 000 DM	250 000 BIS U. 500 000 DM	500 000 DM U. MEHR	FOTO- DROG. GESAMT	BIS U. 50 000 DM	50 000 DM U. MEHR
REPARATURZEIT	47	34	44	47	36	43	71	29	29	23
REPARATURPREIS	24	31	25	15	41	24	11	34	33	46
QUALITÄT DER REPARATUR	5	15	18	17	18	30	14	14	14	12
SCHRIFTVER- KEHR DES HERSTELLERS		3	3	4	3		4	3	3	3
WEISS NICHT	24	17	9	17	2	3		21	21	15

Tab. 5 : WICHTIGSTER GESICHTSPUNKT BEI DER REPARATUR EINER KAMERA (IN %)

EINSTANDSPREIS FÜR DEN FOTOHÄNDLER	VB- MÄRKTE	FOTO- FACH- HANDEL GESAMT	BIS U. 50 000 DM	50 000 BIS U. 250 000 DM	250 000 BIS U. 500 000 DM	500 000 DM U. MEHR	FOTO FACH- GESCH.	FOTO- DRO- GERIEN
ZUZÜGLICH 10 % HANDELSSPANNE	42 7	3452 22	2658 23	655 24	112 17	27 6	1437 26	2015 20
ZUZÜGLICH 11-30 % HANDELSSPANNE	98 17	4974 32	3430 30	941 34	376 59	227 52	1845 33	3129 32
ZUZÜGLICH 31-50 % HANDELSSPANNE	14 2	2220 14	1434 12	471 17	142 22	173 40	704 13	1516 15
ZUZÜGLICH MEHR ALS 50 % HANDELSSPANNE		304 2	130 1	153 6	12 2	9 2	152 3	152 2
KEINE ANGABE	434 74	4692 30	4064 35	599 22	9 1	20 5	1467 27	3225 33
Ø HANDELSSPANNE	19 %	22 %	21 %	24 %	24 %	28 %	21 %	22 %

Tab. 6 : HANDELSSPANNEN IM REPARATURGESCHÄFT

Die mit zunehmender Umsatzgrößenklasse gegenüber dem Direktversand ablehnende Haltung der Fotohändler ist u.a. dadurch zu erklären, daß gerade die umsatzstarken Geschäfte in Reparaturen ein gutes Zusatzgeschäft sehen. So findet das Statement "Reparaturen waren für mich immer ein gutes Zusatzgeschäft" mit zunehmender Höhe des Aufschlags auf den Einstandspreis bei Reparaturen eine größere Zustimmung (Tab. 4). Zugleich gilt tendenziell: Umsatzschwache Fotogeschäfte kalkulieren im Durchschnitt mit einer kleineren, umsatzstarke mit einer höheren Handelsspanne im Reparaturgeschäft (Tab. 6).

Als wichtigster Gesichtspunkt bei der Reparatur eines technischen Fotoproduktes erweist sich aus der Sicht des Handels bei 47 % der Verbrauchermärkte und 34 % der Fotofacheinzelhändler die Reparaturzeit (vgl. Tab. 5). Dann folgt der Reparaturpreis, dem 24 % der Verbrauchermärkte und 31 % der Fotofacheinzelhändler die größte Bedeutung zuordnen. Nur bei Fotodrogerien rangiert er vor der Reparaturzeit. An dritter Stelle liegt die Qualität der Reparatur mit 5 % bzw. 15 %. Auf einen individuellen Schriftverkehr legt der Handel keinen Wert (knappe Personalkapazitäten). Er rangiert weit abgeschlagen auf dem vierten und damit letzten Rang der bedeutendsten Gesichtspunkte.

Während im Amateurmarkt in 90 % der vom Hersteller abgewickelten Kundendienstfälle Absatzmittler eingeschaltet sind, erlangen sie im Kundendienst-Fachmarkt nur bei der Betreuung von Audiovisionskunden eine entsprechende Bedeutung. Ansonsten spielen sie im allgemeinen nur eine untergeordnete Rolle. Ihre Mittlerfunktion wird von den Kunden allenfalls in den Marktsegmenten (z.B. Radiografiemarkt) genutzt, in denen der Geräteabsatz über Händler gelaufen ist. Sie besorgen in diesen Fällen vor allem Ersatz- und Tauschteile für Kunden, die Wartungen und Reparaturen selbst vornehmen.

2. 13 Freie Werkstätten

Im Amateurmarkt gibt es 93 freie Werkstätten, die Fotogeräte reparieren. Von ihnen sind 61 reine Reparaturbetriebe, 32 zu-

gleich Fotogerätehändler. Einige der freien Werkstätten kommen ihrer Funktion als Reparateteure nur bedingt nach. Sie treten als Reparaturhändler auf, d.h. sie geben die bei ihnen abgegebenen defekten Kameras an andere freie Werkstätten oder sogar an die Werkstatt der Fotohersteller weiter.

Zwischen den Fotoherstellern und freien Werkstätten bestehen je nach Hersteller vertragliche Bindungen (Vertragswerkstattstatus) oder nur freiwillige, lose Kooperationen. Im letztgenannten Fall kann eine Werkstatt nach den Kriterien

- dem Hersteller-Niveau entsprechende fachliche und handwerkliche Qualifikationen
- wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und
- geografische Lage

das Prädikat "vom Hersteller ... empfohlen" erlangen. Das Prädikat hat u.a. den wirtschaftlichen Vorteil, daß diese Werkstätten dem Handel in Rundschreiben und den Konsumenten bei Anfragen als Reparateteure von älteren, nicht mehr in der Serviceverantwortung der Hersteller befindlichen Geräten empfohlen werden und dem Herstellerkundendienst zugesandte derartige Geräte an sie weitergeleitet werden.

Das Verhältnis zwischen den Fotoherstellern, die eigene Reparaturkapazitäten unterhalten, und den freien Werkstätten ist durch eine Konkurrenzsituation besonderer Art geprägt. Zum einen beziehen die freien Werkstätten vom Fotohersteller Ersatzteile und Reparaturinstruktionen und nehmen an evtl. kostenpflichtigen Reparaturschulungen teil; d.h. sie beanspruchen Kundendienstleistungen des Herstellers und tragen damit als Kunden zu dessen Umsatz bei. Zum anderen bieten sie Reparaturleistungen an und stellen damit die Konkurrenz der Fotohersteller im Kundendienst-Amateurmarkt dar.

Bei den freien Werkstätten handelt es sich in der Regel um Klein- bis kleine Mittelbetriebe in Familienregie. Ihre Kapazität ist von der Zahl der Beschäftigten bestimmt. Sie reicht von 1 bis 30 Beschäftigten. Der Durchschnitt liegt bei etwa

3 bis 4 Beschäftigten. Diese Kapazität ist bei den meisten Betrieben ausgelastet, was bei einigen zu Reparaturzeiten von bis zu einem halben Jahr führt. In der Regel sind freie Werkstätten jedoch schneller als der Herstellerkundendienst (z.B. aufgrund des kürzeren Versandweges: keine Postlaufzeit, Selbstabholung).

Die fachliche Qualifikation der freien Werkstätten schwankt von mangelhaft bis sehr gut, wobei letzteres mit dem Niveau des Kundendienstes der Hersteller vergleichbar ist. Auf die durchgeführte Reparatur wird aufgrund gesetzlicher Vorschriften eine Garantie von einem halben Jahr gewährt.

Wie ihre fachliche Qualifikation schwankt auch ihr Preisniveau. Tendenziell gilt: Je industriemäßiger die unabhängige Werkstatt organisiert ist, umso mehr entspricht ihr Preisniveau dem des Herstellers. Im Durchschnitt sind die freien Werkstätten 30 % billiger als die Herstellerkundendienste.

Im Kundendienst-Fachmarkt ist der Herstellerkundendienst so gut wie konkurrenzlos. Lediglich im Reprographie- und Audiovisionssegment treten freie Werkstätten in beachtenswertem Umfang auf, wobei es sich in der Regel um Absatzmittler handelt, die beide Funktionen gleichermaßen ausüben.

2.14 Amateurkunden

Die zahlenmäßig größte vom Herstellerkundendienst zu betreuende Kundengruppe ist die der Fotoamateure. Wird vereinfachend der Gerätebestand als Maßstab für den quantitativen Zielgruppenumfang zugrundegelegt, sind es etwa 2,5 bis 3 Mio. Personen. Eine nähere Charakterisierung dieser Zielgruppe ist mittels jener Kriterien möglich, nach denen der Fotoamateur-Absatzmarkt segmentiert wird. Bei der Übertragung auf den Kundendienstmarkt sind allerdings die Absatzsegmente mit den in ihnen verkauften Geräten zu gewichten, da die Fotounternehmen bei ihrer Absatzmarktbearbeitung schon vom Produktprogramm her gewisse Schwerpunkte haben¹.

1 Unterschiede in den Produktprogrammen der Fotohersteller ergeben sich vor allem aus ihrer Zusammensetzung nach Gerätelinien.

Der Fotoamateurmarkt der Bundesrepublik umfaßt ca. 21 Mill. Fotoamateure¹. Das entspricht 51 % der Bevölkerung zwischen 14 und 65 Jahren oder etwa 70 % der Haushalte. Der Bestand an Fotokameras beträgt etwa 21 Mill. Stück, von denen nur 18,8 Mill. Geräteeinheiten aktiv benutzt werden (8,7 Mill. 135 mm Kleinbild- (z.B. Spiegelreflex-), 5,0 Mill. Kassetten-, 1,9 Mill. Pocket- und 0,9 Mill. Sofortbildkameras sowie 2,6 Mill. sonstige Fotogeräte). Etwa 21 % des Bestandes wird als Zweitkamera verwendet.

Nach den Kriterien "technisches Interesse" und "Fotografierintensität" lassen sich Fotoamateure segmentieren in den

- Elitemarkt (über 150 Aufnahmen pro Jahr; verstärkte Verwendung von Fotozubehör; hohe technische Kenntnis);
 - Breitenmarkt (I) der an technischen Einzelheiten eines Fotoapparates interessierten Fotoamateure;
 - Breitenmarkt (II) der an technischen Einzelheiten eines Fotoapparates nicht interessierten Fotoamateure
- und die
- uninteressierten Apparatebesitzer (weniger als 50 Aufnahmen pro Jahr; Anschaffungspreis ihres Gerätes unter DM 200,-; Fotografieren hat keine Bedeutung für ihren Lebensstil).

Innerhalb dieser Segmente bestehen noch starke Unterschiede bezüglich der Persönlichkeitsstruktur der Fotoamateure. Sie erweisen sich daher für viele Marktbearbeitungszwecke als nicht homogen genug. Daher sind sie durch eine Typologie der Fotoamateure zu ergänzen. Unter einem "Typ" wird dabei ein Personenkreis verstanden, der sich nach bestimmten, zuvor festgelegten psychologischen Merkmalen deutlich von seiner Umgebung unterscheidet. Ihm werden alle Personen zugeordnet, die den Merkmalen, die für die Typendefinition maßgeblich sind, zugestimmt haben². In jedem Typ sind also Fotoamateure zusammengefaßt, die sich in ihrer Persönlichkeitsstruktur, ihren Gewohnheiten, Einstellungen und Verhaltensweisen weitgehend gleichen.

Als Basis für eine Typenbildung bei Fotoamateuren lassen sich Kriterien wie psychologische Selbsteinstufungen,

1 Erhebungszeitpunkt 1975.

2 Vgl. zu Konsumententypologien: E. Braunschweig (Hrsg.), Typologien und ihre Aspekte, Velbert 1975.

Meinungsäußerungen zum Fotografieren, Angaben über Freizeitbeschäftigungen, die Akzeptanz von Bildvorlagen usw. heranziehen. Aus einer Vielzahl diesbezüglicher Statements im Rahmen einer empirischen Erhebung kristallisierten sich nach einer faktorenanalytischen Auswertung der Befragungsergebnisse drei Typen heraus: die Konformisten, die Individualisten und die Lebenskünstler.

Die Konformisten sind nach ihrer psychologischen Charakterisierung tendenziell angepaßte, ordnungsbewußte, unauffällige, familienzentrierte und konservative Personen. Hinsichtlich ihres Fotografierverhaltens sind sie als "unsichere Knipser" einzustufen, die Fotos nur zur Erinnerung an besondere Ereignisse machen. Aufgrund der geringen Nutzungsintensität wird der einzelne relativ selten Kundendienstleistungen beanspruchen. Erfahrungsgemäß erwartet er aber eine korrekte und nachhaltige Reparatur im Bedarfsfall. Besonderen Wert legt er bedingt durch seine ausgeprägte Risikoscheu auf eine Reparaturgarantie, die sich nicht nur auf das reparierte Teil, sondern auf das gesamte Gerät bezieht.

Die Individualisten sind selbstbewußte, kritische und anspruchsvolle Fotoamateure. Ihre Einstellung zum Fotografieren läßt sich durch eine stetige Suche nach künstlerischen, innovativen und ausgefallenen Bildmotiven kennzeichnen. Entsprechend ihrem Anspruchsniveau erwarten sie tendenziell vor allem kurze Reparaturzeiten bei niedrigsten Kosten und melden darüber hinaus Schadenersatzansprüche für verdorbenes Filmmaterial aufgrund einer defekten Kamera im Garantiefall an.

Der dritte Typ, der Lebenskünstler, ist spontan, unbekümmert, gesellig und optimistisch. Fotos sind für ihn ein Hilfsmittel zur Kommunikation. Er stellt im allgemeinen keine übertriebenen Forderungen an den Kundendienst und ist eher bereit, im Schadensfalle die defekte Kamera durch eine neue zu ersetzen. Aufgrund seiner risikofreudigen Lebensweise, die sich eher in einer spontanen Bedürfnisbefriedigung als in einer langen Planung niederschlägt, sind für

ihn Garantiezusagen tendenziell von untergeordnetem Interesse.

Insgesamt erwarten die Konsumenten - entsprechend der Werbeargumentation der Fotounternehmen -, daß das erworbene fototechnische Produkt ausgereift, funktionssicher und problemlos ist. Tritt aber entgegen aller Erwartungen doch einmal ein Defekt auf, so hat der Hersteller bzw. seine Kundendienstträger rasch, nachhaltig und unbürokratisch für seine Behebung zu sorgen, wobei diese Dienstleistung, falls sie innerhalb der 3-Jahres-Garantie anfällt, gratis ist.

Wesentlichen Einfluß auf die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Fotogerätes nimmt seine Nutzungsintensität. Diese läßt sich am Filmverbrauch ablesen. Über alle Fotoamateure und Filmarten liegt der Filmverbrauch im Jahr bei 84 Bildern pro Amateur bzw. 101 Bildern pro benutztem Gerät¹. Im dritten bis vierten Jahr nach der Anschaffung eines Fotogerätes sinkt tendenziell der durchschnittliche Filmverbrauch und damit die Nutzungsintensität rapide ab. Dies belegen folgende Daten: Während im zweiten Anschaffungsjahr 65 % der Fotoamateure jährlich mehr als 30 Aufnahmen machen, sinkt der Prozentsatz im vierten Jahr auf 56 %, danach auf 49 % ab. Demgegenüber steigt die Zahl der Fotoamateure, die höchstens 30 Bilder "knipsen", von 35 % im zweiten auf 44 % im vierten Anschaffungsjahr und danach auf 51 %.

Für die Prognose der Leistungsanspruchnahme bedeuten diese Zahlen, daß als Ursache eines Defektes bei Amateurgeräten weniger der Verschleiß - dazu ist die Nutzung zu gering - als Kundenfehler und Frühausfall in Betracht kommen.

Im Jahresablauf weist die Nutzungsintensität fototechnischer Geräte zwei Höhepunkte auf, nämlich die Urlaubszeit im Sommer und zu Weihnachten. In diesen beiden Zeiträumen konnten die höchsten Abverkäufe von Filmen, aber auch saisonale Spitzen beim Reparatüreingang festgestellt werden.

2.15 Fachkunden

Im Fotofachmarkt wird der Fotohersteller mit einem gegenüber dem Amateurmarkt vollkommen andersartigen Kundentyp kon-

1 Erhebungszeitpunkt 1975.

frontiert. Fachkunden haben aufgrund ihrer professionellen Verwendung der fototechnischen Geräte eine andere Einstellung zum Reparaturfall. Während Konsumenten im allgemeinen - und im speziellen bei dieser Produktart - tendenziell auf dieses Ereignis emotional und fatalistisch reagieren, betrachten es kommerzielle Kunden als etwas Absehbares und Lösbares.

Diese Einstellung prägt ihr hohes Kundendienstbewußtsein. Während sich bisher viele Konsumenten - insbesondere bei Kameras der Billigpreisklasse - der Kundendienstproblematik m.E. erst bei Eintritt des Reparaturfalles bewußt werden¹, stellen kommerzielle Kunden in der Regel bereits vor dem Kauf eines Gerätes Überlegungen an, welcher Anbieter am besten das Problem eines möglichst störungsfreien Einsatzes des Gerätes lösen kann und welche Folgekosten diese Dienstleistung verursacht. So konnten zahlreiche empirische Untersuchungen bei verschiedenen Kundengruppen des Fachmarktes dem Kundendienst eine außerordentlich wichtige kaufentscheidende Bedeutung nachweisen. Bei den wichtigsten Kunden im Mikrographiemarkt nimmt er beispielsweise jeweils den ersten Rang unter den geforderten Eigenschaften eines idealen Herstellers ein.

Fachkunden entwickeln desweiteren zum einen spezifischere Wünsche als Amateurkunden, die zu ihrer Befriedigung u.a. eine breitere Palette von Kundendienstleistungsarten erfordern. Zum anderen stellen sie höhere Anforderungen an den Herstellerkundendienst, die operationaler als von den Konsumenten formuliert werden. Die Gründe hierfür dürften die größere Markttransparenz und die Tatsache sein, daß Fachkun-

1 Allerdings ist seit einiger Zeit im Rahmen der Konsumerismusbewegung ein Wandel des allgemeinen Kundendienstbewußtseins zu beobachten. Zwar wird zur Zeit von einer gestiegenen Bedeutung des Kundendienstes bei den Konsumenten zumeist nur in Verbindung mit höherwertigen Konsumgütern wie z.B. PKW, Waschmaschine, Farbfernseher gesprochen. Es ist aber nur eine Frage der Zeit, bis sich das gestiegene Kundendienstbewußtsein der Verbraucher auch auf geringwertigere Gebrauchsgüter erstreckt. Vielleicht trägt dazu nicht zuletzt der Trend zu verbesserten Garantiekonditionen (z.B. längere Garantiefrieten) bei. Vgl. hierzu auch M. Bruhn, Das soziale Bewußtsein von Konsumenten, Schriftenreihe: Unternehmensführung und Marketing, Bd. 11, Hrsg.: H. Meffert, H. Steffenhagen, Wiesbaden 1978, S. 25 ff. und die dort angegebene Literatur.

den im Gegensatz zu Amateurkunden aufgrund ihrer technischen Möglichkeiten und Fähigkeiten (Bedienungspersonal, Haustechniker) in erheblich größerem Umfang ihre Geräte selbst warten und reparieren.

Eine tiefergehende Beschreibung der Kunden des Fachmarktes hat zu berücksichtigen, daß der Herstellerkundendienst in diesem Teilmarkt mit äußerst unterschiedlichen Kundengruppen konfrontiert wird. So enthält jedes nach dem fototechnischen Anwendungsgebiet differenzierte Marktsegment wiederum mehrere, zum Teil sehr heterogene Kundenarten. Die jeweils wichtigsten Kundenarten in den einzelnen Marktsegmenten zeigt Abb. 7.

<u>Mikrographiemarkt:</u>	Kreditinstitute, Industrieunternehmen verschiedener Branchen, Versicherungen, Lohnfilmbetriebe, Behörden
<u>Radiographiemarkt:</u>	Krankenhäuser, Voll- und Teilradiologen, Gesundheitsämter und Schirmbildstellen der Sozialversicherungen
<u>Labor- und Fotoprofessionalmarkt:</u>	Fotofinisher, Fachlabors, Bundeswehr
<u>Reprographiemarkt:</u>	selbständige Reproanstellen, Tiefdruckereien, Offset- und Buchdruckereien
<u>Audiovisionsmarkt:</u>	professionelle Verwender von AV-Produkten
<u>Film- und Fernsehmarkt:</u>	Kopierwerke

Abb. 7: Die wichtigsten Kundenarten in den Segmenten des Fotofachmarktes

Kundengruppenspezifische Anforderungen an den Herstellerkundendienst und kundendienstrelevantes Verhalten können beispielhaft am Segment der Mikrographiekunden verdeutlicht werden. So ergab eine empirische Befragung folgendes:

1. Bei Mikrographiekunden stehen die Qualität (zuverlässige Arbeit, qualifizierte Mitarbeiter) und Schnelligkeit (schnelle Arbeit, jederzeitige Verfügbarkeit) gleichwertig nebeneinander (70 bis 90 % der Befragten) an der Spitze der generellen Anforderungen an den Kundendienst. Demgegenüber rangiert die Preiswürdigkeit unter Sonstiges (8 %).

2. 74 % der Befragten fordern eine Response-time von 2 bis 6 Stunden, wobei diese Forderung mit steigender Betriebsgröße und zunehmender Wichtigkeit der Mikrofilmanwendung an Bedeutung gewinnt und auch Mehrkosten (20 %) gegenüber einer Response-time von 1 bis 2 Tagen in Kauf genommen werden.
3. 72 % der Befragten ziehen den Service im Rahmen eines Wartungsvertrages dem gegen Einzelberechnung vor, wobei die Präferenz für den Wartungsvertrag mit steigender Betriebsgröße zunimmt. Als Gründe für den Abschluß eines Wartungsvertrages werden die längere Lebensdauer der Geräte (47 %), die Schnelligkeit der Reparatur (32 %) und die Bequemlichkeit (21 %) genannt. Gegen den Abschluß eines Wartungsvertrages spricht hauptsächlich der Kostenaspekt.
4. Bezüglich der Ausgestaltung von Wartungsverträgen präferieren Kreditinstitute, Versicherungen und größere Industriebetriebe (über 1000 Beschäftigte) Full-Service-Verträge, d.h. Verträge, die neben Wartungen auch jede anfallende Reparatur ohne oder mit Ersatzteilen einschließen. Diese Tendenz ist insbesondere mit steigender Betriebsgröße und zunehmender Wichtigkeit der Mikrofilmanwendung zu beobachten. Lediglich kleinere Industriebetriebe (500-1000 Beschäftigte) präferieren sehr stark nur Wartungen umfassende Verträge (vgl. Abb. 8).
5. Am Entscheidungsprozeß über den Abschluß eines Wartungsvertrages sind generell der Mikrofilmstellen-, Organisations-, Einkaufs- und Verwaltungsleiter sowie die Geschäftsleitung beteiligt. Wer von diesen Personen bei den untersuchten Kundenarten das Einkaufsgremium (Buying Center) bildet, im wesentlichen die Anregung zum Abschluß eines Wartungsvertrages gibt und/oder als eigentlicher Entscheidungsträger fungiert, zeigt Abb. 9. Hierbei ist hervorzuheben, daß der Mikrofilmstellenleiter sehr häufig nur in geringem Ausmaß als Entscheidungsträger wirkt.

Vertragsart Zielgruppen	nur vorbeugende Wartungen	vorbeugende Wartungen + jede anfallende Reparatur	vorbeugende Wartungen + jede anfallende Reparatur mit Ersatzteilen
	Preis: 100 %	Preis: 130 %	Preis: 160 %
<u>Banken</u>			
- 50 - 200 Mio. DM Bilanzsumme	-	60 %	10 %
- über 200 Mio. DM Bilanzsumme	-	53 %	47 %
<u>Industriebetriebe</u>			
- 500 - 1.000 Beschäftigte	71 %	-	29 %
- über 1.000 Beschäftigte	20 %	35 %	45 %
<u>Versicherungen</u>	30 %	50 %	20 %

 Präferenzschwerpunkte

Abb. 8 : Präferenz für verschiedene Typen von Wartungsverträgen

2.16 Sonstige Marktteilnehmer

Neben den bisher aufgeführten Marktteilnehmern existieren in diesem Kundendienstmarkt noch Zulieferer, Absatzhelfer und Beeinflusser. Zulieferer sind außer an der Versorgung des Herstellerkundendienstes mit Ersatz- und Tauschteilen noch insofern in das Kundendienstsystem involviert, als sie vom Herstellerkundendienst weitergeleitete Geräte bzw. Bauteile reparieren, die von ihnen stammen.

Am Entscheidungs- prozeß beteiligte Personen Marktsegment	Organisations- leiter	Mikrofilmstellen- leiter	Einkaufsleiter	Verwaltungs- leiter	Geschäftsleitung
<u>Banken</u>					
- 50 - 200 Mio. DM Bilanzsumme	△				△ ●
- über 200 Mio. DM Bilanzsumme	△ ●	△			
<u>Industrie</u>					
- 500 - 1.000 Beschäftigte			△ ●		●
- über 1.000 Beschäftigte	△ ●	△		●	
<u>Versicherungen</u>	△ ●	△		●	

△ Person, die die Entscheidung im wesentlichen anregt

● Person, die im wesentlichen die Entscheidung fällt

Abb. 9 : Buying-Center beim Abschluß eines Wartungsvertrages

In den Real- und Nominalgüterfluß des Kundendienstmarktes werden in der Regel Absatzhelfer wie Spediteure, Bahn, Post und Banken eingeschaltet. Sie haben im wesentlichen die Aufgabe, Dienstleistungen zur Überbrückung der räumlichen Differenzen zwischen den Marktteilnehmern zu erbringen. Hiervon auszunehmen sind jene Transaktionen, bei denen ein Marktpartner den anderen direkt aufsucht (z.B. der Amateurkunde seinen Fotohändler).

Außer den Konkurrenzherstellern beeinflussen durch ihr Kommunikationsverhalten Meinungsführer wie z.B. Organisationsberater im Fachmarkt sowie Verbraucherverbände und Testinstitute im Amateurmarkt die Kundendienstprozesse.

2.2 Prozesse im Kundendienstmarkt

Neben der Erfassung und Beschreibung der Systemelemente ist die Analyse der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen der zweite wesentliche Untersuchungsgegenstand der Systemanalyse des Kundendienstmarktes. Aus der Gesamtheit der Systembeziehungen (vgl. Abb. 6) interessieren für Kundendienstprognosen vor allem der Gerätefluß im Amateurmarkt, der Call-/Technikerbesuchsprozeß im Fachmarkt sowie die Informationsprozesse. Die übrigen Prozesse, vor allem der Kapitalfluß, können hier aufgrund ihrer untergeordneten Relevanz für Kundendienstprognosen vernachlässigt werden.

2.21 Gerätefluß im Amateurmarkt

Fotoamateure haben, nachdem sie sich zu einer Reparatur entschlossen haben, folgende Wahlmöglichkeiten, um ihre defekten Fotogeräte reparieren zu lassen (vgl. Abb. 10):

- a) Direktversand an die jeweilige Herstellerwerkstatt
- b) Abgabe bei einer freien Werkstatt
- c) Abgabe bei einem Absatzmittler

Bei der Alternative (c) besteht die Möglichkeit, daß das Gerät vom Absatzmittler

- an die Herstellerwerkstatt oder
- an eine freie Werkstatt weitergeleitet oder
- selbst repariert

wird. Freie Werkstätten schicken schließlich Geräte, die sie nicht reparieren können, an die Herstellerwerkstatt ein. Der Rückversand der reparierten Geräte erfolgt auf den gleichen Wegen in umgekehrter Richtung.

Für die Prognose der Inanspruchnahme von Reparaturleistungen des Fotoherstellers sind vor allem das Verhalten der Fotoamateure im Reparaturfall und das Einsendeverhalten des Handels von Bedeutung. Der Anteil der von freien Werkstätten eingeschickten Geräte ist äußerst gering (unter 1 %) und kann vernachlässigt werden.

Über das Ergebnis der Konsumentenentscheidung für oder gegen eine Reparatur sowie ihr Einsendeverhalten ist lediglich

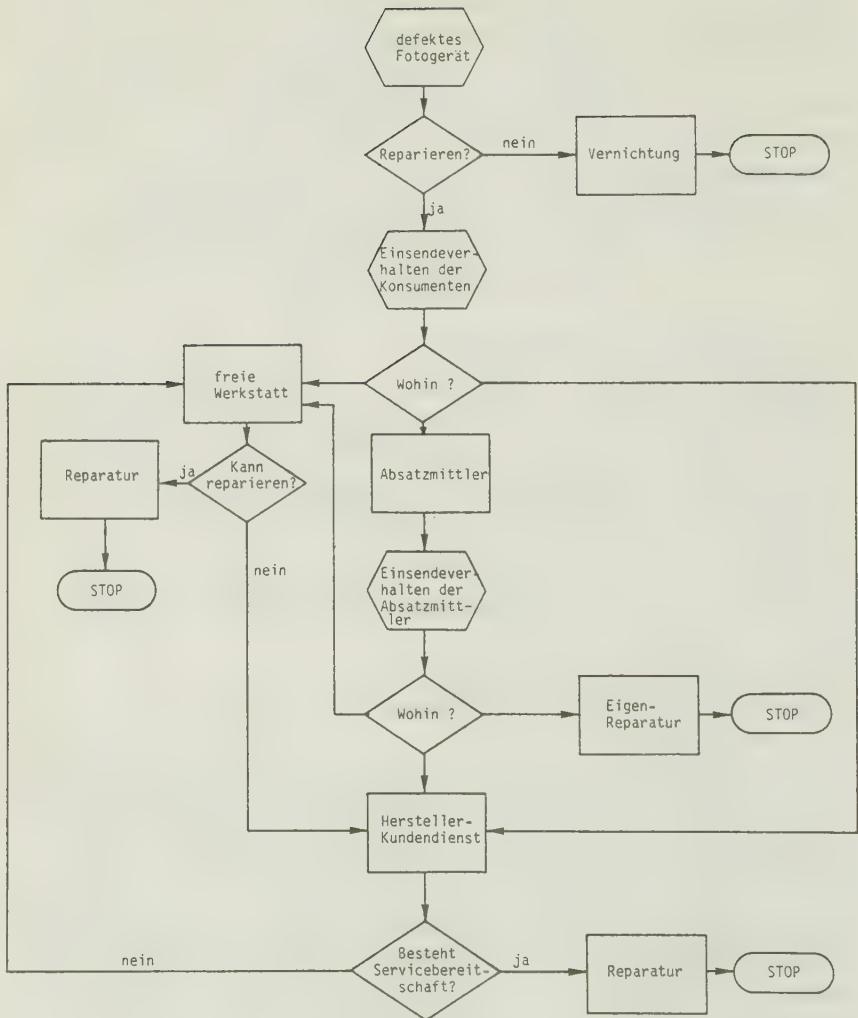


Abb. 10 : Alternative Wege und Stationen eines defekten Amateur-Gerätes

bekannt, daß etwa 10 % des jährlichen Reparatüreingangs der Herstellerwerkstatt von direkt einsendenden Fotoamateuren stammt.

Empirische Untersuchungen bezüglich des Einsendeverhaltens der Fotohändler¹ ergaben, daß 52 % der Fotofacheinzelhändler defekte Fotogeräte an den Hersteller, 48 % an unabhängige Werkstätten senden (vgl. Tab. 7). Die Mehrfachnennungen weisen darauf hin, daß es Händler gibt, die mehrere Wege gehen. Die Aufschlüsselung der Fotofachgeschäfte nach Umsatzgrößenklassen zeigt, daß mit steigendem Umsatz die Anzahl der Mehrfachnennungen zunimmt, d.h. bei umsatzstarken Händlern werden häufiger Hersteller- und freie Werkstätten eingeschaltet.

Die Mehrfachnennungen weisen u.a. darauf hin, daß die Fotohändler in Abhängigkeit von der Kundendienstpolitik der Fotohersteller ein markenspezifisches Einsendeverhalten entwickelt haben². Eine dementsprechende Differenzierung des Untersuchungsergebnisses nach Fotoherstellern ergab für einen speziellen Fotohersteller z.B. die in Tab. 8 dargestellten Anteilswerte³.

Die oben dargestellten empirischen Daten zum Einsendeverhalten geben darüber Aufschluß, wieviel Prozent der Fotohändler sich der Reparaturwerkstatt xy bedienen. Diese Prozentwerte machen aber keine Aussage über die Volumina an Geräten, die dahinter stehen. Antwort auf die Frage, wieviel Prozent der Fotogeräte an die eine oder andere Reparaturinstitution geschickt werden, gibt Tab. 9⁴.

- 1 Die Untersuchungen sind nicht für den gesamten Fotohandel gültig. Die Repräsentanz ihrer Ergebnisse ist nur für den klassischen Fotohandel und die Verbrauchermärkte gegeben. Andere Betriebsformen, vor allem Versender und Warenhäuser, wurden nicht berücksichtigt.
- 2 Mehrfachnennungen ergeben sich auch von daher, daß Garantiefälle bei etlichen Marken zwingend beim Hersteller repariert werden müssen, während bei Entgeltreparaturen zwischen verschiedenen Kundendienstträgern gewählt werden kann.
- 3 Die Prozentwerte beziehen sich nicht auf alle befragten Händler, sondern nur auf jene, die eine diesbezügliche Aussage machten. In die Kategorie "keine Angabe" fallen hier nämlich einmal Händler, die nicht zu antworten gewillt waren, und zweitens Händler, die die Herstellermarke nicht führen.
- 4 Hierbei wurden die Selbstreparaturen aufgrund ihrer geringen Bedeutung vernachlässigt.

	senden an:		keine Angabe zu	
	Hersteller (a)	unabhängige Werkstatt (b)	(a)	(b)
Verbrauchermärkte	24 %	2 %	76 %	98 %
Fotofachhandel gesamt	52 %	48 %	48 %	52 %
- bis u. 50 TDM	43 %	41 %	57 %	59 %
- 50 bis u. 250 TDM	82 %	68 %	18 %	32 %
- 250 bis u. 500 TDM	80 %	75 %	20 %	25 %
- 500 TDM u. mehr	87 %	76 %	13 %	24 %
- Fotofachgeschäfte	63 %	56 %	37 %	44 %
- Fotodrogerien	46 %	44 %	54 %	56 %

Tab. 7: Einsendeverhalten der Fotohändler

	senden an:		
	Hersteller	unabhängige Werkstatt	reparieren selbst
Verbrauchermärkte	87 %	13 %	-
Fotofachhandel gesamt	65 %	33 %	2 %
- bis u. 50 TDM	61 %	36 %	3 %
- 50 bis u. 250 TDM	71 %	26 %	3 %
- 250 bis u. 500 TDM	62 %	35 %	3 %
- 500 TDM u. mehr	80 %	20 %	-
- Fotofachgeschäfte	66 %	33 %	1 %
- Fotodrogerien	64 %	33 %	3 %

Tab. 8: Einsendeverhalten des Fotohandels bei Geräten eines speziellen Herstellers

	Ø Zahl eingesandter Foto- geräte	senden an:			
		Hersteller		unabhängige Werkstatt	
		in Stück	in %	in Stück	in %
Verbrauchermärkte	77	73	95 %	4	5 %
Fotofachhandel gesamt	65	28	43 %	37	57 %
- bis u. 50 TDM	20	10	50 %	10	50 %
- 50 bis u. 250 TDM	97	33	34 %	64	66 %
- 250 bis u. 500 TDM	152	67	44 %	85	56 %
- 500 TDM u. mehr	398	185	46 %	213	54 %
- Fotofachgeschäfte	109	47	43 %	62	57 %
- Fotodrogerien	33	13	39 %	20	61 %

Tab. 9: Durchschnittliche Anzahl eingesandter Geräte

Aus ihr ist z.B. ersichtlich, daß im Jahresdurchschnitt pro Fotofachhandlung mehr Kameras an die freien als an die Herstellerwerkstätten eingesandt werden, nämlich 37 gegenüber 28 Stück. Während die Werkstätten der Hersteller, die von durchschnittlich 52 % der Fotofachhändler in der Regel Foto-geräte erhalten, also nur 43 % aller bei diesen Händlern abgegebenen defekten Fotogeräte reparieren, wickeln freie Werkstätten, die nur von 48 % der Fotofachhändler beliefert werden, 57 % aller Reparaturen ab.

Die maßgeblichen Gründe der Fotofachhändler, die eine freie Werkstatt präferieren, sind Weg-, Zeit- und Kostenersparnisse einerseits, vor allem aber die erzielbare Handelsspanne andererseits¹. So lassen Daten zum Einsendeverhalten und zur Preispolitik der Fotohändler den Schluß zu, daß hohe Handelsspannen hauptsächlich durch Reparaturen bei freien Werkstätten erzielt werden können, welche im Durchschnitt niedrigere Reparaturpreise als die Hersteller verlangen. Tab. 10, die sich nur auf den klassischen Fotohandel (Fotofachgeschäfte und -drogerien) bezieht, zeigt deutlich, daß der Anteil der an freie Werkstätten gesandten Fotogeräte mit der Höhe der Handelsspanne steigt.

1 Als Herstellervorteile werden die Reparaturkonditionen (Kulanz und Reparaturgarantie auf das gesamte Gerät) und die hohe, konstante Qualität der Reparatur angesehen.

Ø Anzahl jähr- lich einge- sandter Foto- geräte pro Geschäft	Handelsspanne							
	bis 10 %		11 bis 30 %		31 bis 50 %		51 % u. mehr	
	in Stück	in %	in Stück	in %	in Stück	in %	in Stück	in %
an den Her- steller	19	53 %	35	44 %	28	39 %	50	39 %
an unabhängi- ge Werkstatt	17	47 %	45	56 %	43	61 %	77	61 %
Σ	36	100 %	80	100 %	71	100 %	127	100 %

Tab. 10: Durchschnittliche Anzahl eingesandter Fotogeräte nach der Handelsspanne der Fotohändler

Eine ähnliche Tendenz läßt sich auch aus entsprechenden herstellerspezifischen Auswertungen ablesen (vgl. Tab. 11). Danach schicken nur wenige Fotofachhändler (13 %), die mit einer Handelsspanne von mehr als 50 % im Reparaturgeschäft kalkulieren, Fotogeräte an den beispielhaft gewählten Hersteller. 93 % wenden sich an freie Werkstätten.

Diese Tendenz verstärkt sich, wenn zwischen umsatzschwächeren Fotohändlern (bis 250 TDM Jahresumsatz) und umsatzstärkeren (über 250 TDM) differenziert wird (vgl. Tab. 12): Von den umsatzstarken Händlern, die mehr als 50 % auf die Reparatüreinstandspreise aufschlagen, schickt keiner reparaturbedürftige Fotogeräte an den beispielhaft gewählten Hersteller, aber alle an freie Werkstätten.

	Handelsspanne			
	bis 10 %	11 bis 30 %	31 bis 50 %	51 % u. mehr
repariere selbst	-	2 %	10 %	-
an Hersteller	55 %	72 %	84 %	13 %
an unabhängige Werkstatt	37 %	24 %	55 %	93 %
keine Angabe	11 %	12 %	1 %	-

Tab. 11: Einsendeverhalten der Fotofachhändler bei Geräten des beispielhaft gewählten Herstellers differenziert nach der Handelsspanne

Fotofachhändler	Handelsspanne			
	bis 10 %	11 bis 30 %	31 bis 50 %	51 % u. mehr
bis 250 TDM - an Hersteller	54 %	70 %	84 %	14 %
- an unabhängige Werkstatt	38 %	22 %	60 %	92 %
über 250 TDM - an Hersteller	76 %	83 %	89 %	0 %
- an unabhängige Werkstatt	25 %	43 %	29 %	100 %

Tab. 12: Einsendeverhalten der umsatzschwachen bzw. -starken Fotofachhändler bei Geräten des beispielhaft gewählten Herstellers differenziert nach der Handelsspanne

2.22 Call-/Technikerbesuchsprozeß

Während im Amateurmarkt das Fotogerät vom Kunden zu einem Kundendienstträger hingebraucht wird, sind Kundendienstprozesse im Fachmarkt dadurch geprägt, daß ein Kundendienstträger den Kunden aufsucht. Ausgelöst wird dieser Prozeß durch einen Anruf des Kunden beim Hersteller, Händler oder einer freien Werkstatt, den sog. Call. Im vorliegenden Fall geht er in der Regel bei einem der dezentralen betriebseigenen Kundendienststützpunkte des Herstellers ein. Dort wird er vom Dispatcher, d.h. von der Auftragskoordinations- und Einsatzleitstelle der am Stützpunkt stationierten mobilen Techniker aufgenommen, unter Berücksichtigung möglicher Terminvereinbarungen nach seiner Dringlichkeit eingestuft und an einen Außendiensttechniker vergeben. Dieser begibt sich zum Kunden und erbringt die Kundendienstleistung vor Ort. Wesentliche Leitgröße ist hierbei die für jede Kundengruppe nach dem Kriterium der Dringlichkeit festgelegte "response-time", deren Vorgabe möglichst einzuhalten bzw. zu unterbieten ist.

Den Feedback vom Techniker erhält der Dispatcher durch den schriftlichen Technikerbericht, der auch Basis für die Abrechnung des Entgelts mit dem Kunden ist. Der Technikerbericht spricht zugleich die dritte wichtige Prozeßart im Kundendienstsystem an, nämlich Informationsprozesse.

2.23 Informationsprozesse

Ausgangspunkt der wesentlichen Informationsprozesse im Kundendienstmarktsystem sind die Kunden und der die Kundendienste anbietende und steuernde Hersteller. Hierbei lassen sich drei Arten von Informationsströmen unterscheiden, die sich zum Teil überlagern.

Zum einen handelt es sich um die den Vollzug von Kundendienstleistungen begleitenden Kommunikationsbeziehungen zwischen den Systemelementen. Hierunter fallen die zu erstellenden Auftragsannahme-, Bearbeitungs-, Versand- und Rechnungspapiere, also alle Informationen, die im Rahmen der Abwicklung eines Kundendienstgeschäftes anfallen.

Zum zweiten geht es um solche wechselseitigen Informationen, die der Verhaltensbeeinflussung und -steuerung dienen. Hierzu zählen aus Herstellersicht z.B. Hinweise zur Vermeidung zukünftiger Kundenfehler bei der Gerätebedienung, Angebotsbriefe für bestimmte Kundendienstleistungen, der Namenszug des Herstellers am Kundendienstfahrzeug, Kontaktbesuche bei Fachkunden, also Aktivitäten der Marktkommunikation.

Der dritte, sog. marktbezogene Informationsstrom¹ enthält Feedback-Daten über die Marktentwicklung, das Verhalten der Marktteilnehmer sowie die Zielerreichung des Kundendienste anbietenden Herstellers. Diese hauptsächlich von den Kunden, Absatzmittlern, freien Werkstätten und den mobilen Kundendiensttechnikern stammenden Marktinformationen können qualitativer und quantitativer Art sein.

Quantitative Marktdaten wie Absatzmengen, Preise und Umsätze mit den verschiedenen Kundenarten, Absatzmittlern und freien Werkstätten werden im betrieblichen Rechnungswesen

1 Vgl. zum Begriff H. Frohnert, a.a.O., S. 30 ff.

erfaßt. Die wichtigsten Träger zur systematischen Gewinnung und Erfassung von Informationen beiderlei Art sind die schriftlichen Berichte der Kundendiensttechniker. In ihnen können Daten über den Kunden, das Gerät, den Grund der Kundendienstinanspruchnahme, die Leistungsart und ihren Vollzug sowie den ausführenden Techniker erfaßt und für ihre Verarbeitung und Auswertung in Kundendienst-Informationssystemen bereits aufbereitet zur Verfügung gestellt werden. Diese historischen Daten können dann als Basis zur Prognose zukünftig zu erbringender Kundendienstleistungen verwendet werden.

Ergänzt werden diese formalisierten Berichte durch Beobachtungen vor allem der Außendiensttechniker und mögliche Kontaktbesuche leitender Kundendienstmitarbeiter bei (wichtigen) Kunden. Auf diese Weise können gezielte Kundenwünsche und -spezifika sowie sonstige mehr qualitative Informationen erhoben werden.

Der Aussagewert letztgenannt erhobener Informationen ist bezüglich ihrer Repräsentanz eingeschränkt. Derartige Einzelauskünfte haben für eine Kundengesamtheit allenfalls den Charakter eines tendenziellen Anhaltspunktes. Zur Gewinnung repräsentativer Aussagen, insbesondere über die Kundenzufriedenheit, -wünsche und -verhalten, bedarf es Primärerhebungen¹.

Entsprechende wechselseitige Informationsströme bestehen zwischen den Absatzmittlern, freien Werkstätten und den Kunden. Vor allem versuchen sie, durch marktbezogene Aktivitäten das Verhalten des Fotoherstellers zu beeinflussen.

Weiterhin verdeutlicht das Systemmodell des Kundendienstmarktes die Rolle der Beeinflusser, insbesondere der Konkurrenzhersteller. Sie sind mit den übrigen Marktteilnehmern nur innerhalb des Netzes kommunikativer Beziehungen gekoppelt. Ohne am Nominal- oder Realgüterstrom direkt be-

¹ Während die unternehmenseigene Marktforschung in Zusammenarbeit mit dem Informationsverwender den Fragebogen entwickelt, werden mit der Durchführung derartiger Befragungen in der Regel Marktforschungsinstitute beauftragt. Im Kundendienst-Amateurmarkt können z.B. derartige Marktforschungsdaten vor allem durch Sonderbefragungen im Rahmen des sog. Foto-Verbraucherpanels des IfD Allensbach und des Foto-Handelspanels der GfK gewonnen werden.

teiligt zu sein, beeinflussen sie aufgrund ihrer kommunikativen Aktivitäten das Image der Kundendienstanbieter und -mittler sowie das Verhalten der Amateur- und Fachkunden. Hierbei werden die kundendienstpolitischen Aktivitäten der Konkurrenzhersteller zum Zwecke der Verhaltensbeeinflussung als Informationsströme im weitesten Sinne interpretiert.

3. Strukturmodell zur Kundendienstnachfrage

Die Systemanalyse verdeutlichte die außerordentliche Komplexität des Kundendienstmarktes, die sich einerseits aus der großen Zahl der beteiligten Marktteilnehmer, zum anderen aus den vielfältigen Güter-, Geld- und Informationsströmen zwischen ihnen ergibt (vgl. Abb. 6). Durch ihre Stellung innerhalb des dargestellten Kundendienstmarktsystems, die Intensität der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen und ihr Verhalten determinieren die Marktteilnehmer in unterschiedlichster Weise die Nachfrage nach Kundendienstleistungen. Aufgabe eines Strukturmodells ist die Erfassung der relevanten Nachfragedeterminanten, ihre Strukturierung und ihre den Vorgängen im realen Kundendienstmarktsystem entsprechende Verknüpfung.

3.1 Determinanten der Nachfrage nach Kundendienstleistungen

Ausgangspunkt einer Analyse der Nachfragedeterminanten nach Kundendienstleistungen bildet die kuppelproduktähnliche absatzmäßige Verflechtung zwischen der Haupt- und den Kundendienstleistungen. Aus ihr ergibt sich als erste Gruppe von Nachfragedeterminanten die Zahl der technischen Produkttypen, deren qualitative Eigenschaften, wie z.B. Komplexität, Zahl der Bauteile sowie Werkstoffqualität, und deren Bestand im Markt¹. Letztgenannter läßt sich durch die Alttersstruktur pro Gerätetyp (einschließlich voraussichtliche durchschnittliche Lebensdauer) näher spezifizieren. Zu Bestandsänderungen führen die periodische Sterberate (Zahl der vernichteten Geräte) und der zukünftige Produktabsatz.

1 Vgl. hierzu auch B. Rau, a.a.O., S. 99 ff.

Von besonderer Bedeutung für Kundendienstprognosen ist das Gebrauchsverhalten der Verwender (Nutzungsintensität, Pflege und Wartung, Bedienungssicherheit und -fehler) sowie das Verhalten, die Einstellung und Erwartungen der Kunden im Reparaturfall. Nicht zuletzt beeinflussen schließlich das Empfehlungs- und Einsendeverhalten des Handels, zu dem defekte Fotogeräte im Amateurmarkt gebracht werden, sowie das Aktivitätsniveau des Kundendienstmix des Herstellers und der freien Werkstätten die Kundendienstnachfrage.

3.2 Zusammenhänge zwischen den Nachfragedeterminanten

Werden die möglichen Determinanten der Nachfrage nach Kundendienstleistungen miteinander verknüpft, ergibt sich das in Abbildung 11 dargestellte allgemeine, theoretische Strukturmodell zur Kundendienstprognose¹. Aus ihm ist ersichtlich, daß der Kundendienstabsatz im Vergleich zum sonst im Marketing üblichen Absatzerfolg außer vom Aktivitätsniveau der eingesetzten (Kundendienst-) Instrumente vor allem direkt vom Absatz und der Zuverlässigkeits-eigenschaft der einzelnen Gerätetypen abhängt.

Bei der Vorhersage der Nachfrage nach Kundendienstleistungen ist von dem im Markt befindlichen Bestand eines Gerätetyps auszugehen. Dieser ergibt sich aus der Summe der Verkäufe seit der Markteinführung des Gerätes bis zur Planungsperiode t einschließlich. Der (Brutto-) Bestand ist in Altersklassen zu differenzieren, da die im Markt befindlichen Geräte nicht gleich alt sind und die Serviceanfälligkeit eines Gerätes während seiner Lebensdauer variiert. In einer Altersklasse können Geräte zusammenge-

1 Das Strukturmodell ist vor allem deshalb von allgemeinem Charakter, weil es von den verschiedenen Kundendienstmärkten und Kundendienstleistungsarten abstrahiert. Die einzelnen Nachfragedeterminanten haben aber je nach Kundendienstmarkt und Kundendienstleistungsart eine unterschiedliche prognostische Relevanz. So kann der Erklärungsbeitrag von z.B. der Variablen "Handelsverhalten" bei direktem Kundendienstabsatz oder "Verschleiß" bei Leistungen, die im Rahmen der Inbetriebnahme zu erbringen sind, vernachlässigt werden. Seine Allgemeinheit kann desweiteren damit begründet werden, daß die Prognose der Zuverlässigkeit nicht nur direkt die Anzahl von schadensbehebenden Maßnahmen (=Instandsetzung) bestimmt, sondern daß sich aus ihr auch Umfang und Zeitpunkt von schadensvorbeugenden Aktivitäten (=Instandhaltung) ableiten lassen.

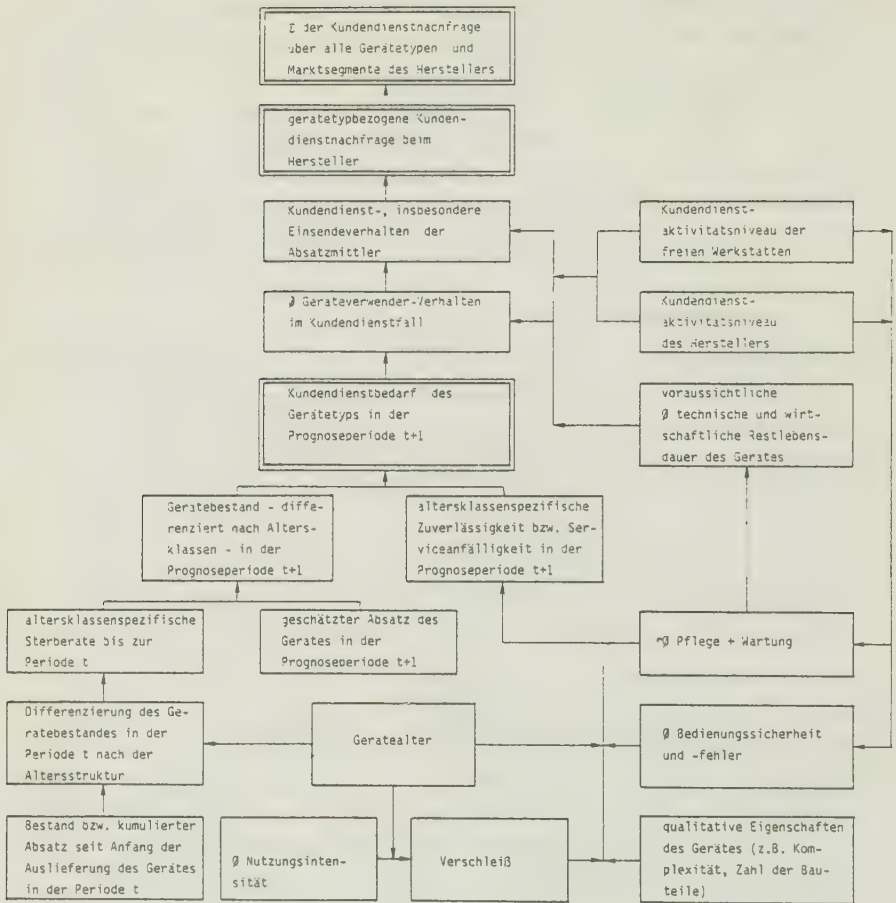


Abb. 11: Strukturmodell zur Kundendienstprognose

faßt werden, die innerhalb eines Monats, halben Jahres oder eines beliebigen, zweckabhängig festgelegten Zeitraumes¹ verkauft worden sind. Entscheidend ist, daß sich die Altersklassen auf gleich lange Perioden beziehen.

Die altersklassenspezifischen Teilmengen des Gerätebestandes sind desweiteren um die bis zur Periode t "vernichteten" Geräte zu korrigieren. Dieser um die Abgänge bereinigte (Netto-) Bestand wächst in der Prognoseperiode $t+1$ um die in dieser Periode verkauften Stücke.

Die Anzahl von Geräten des Bestandes, die in der Prognoseperiode $t+1$ Kundendienste bedarf, bestimmt die Produktzuverlässigkeit. Die Zuverlässigkeit ("reliability") ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein technisches Produkt unter normalen Bedingungen seit seiner Inbetriebnahme ohne Störung bzw. Ausfall arbeitet². Die Gegenwahrscheinlichkeit ist die Serviceanfälligkeit.

Die Häufigkeit einer Störung bzw. eines Ausfalls bei einem Gerätetyp innerhalb einer bestimmten Periode wird mittels der Versagens- bzw. Ausfallrate ausgedrückt. Sie gibt den Anteil (in %) ausgefallener bzw. - als Zuverlässigkeitsgrad - störungsfrei arbeitender Geräte eines bestimmten (aktuellen) Bestandes (in der Regel normiert auf 1000 Stück) innerhalb der betrachteten Nutzungsperiode an³. Ausfallsrate und Zuverlässigkeitsgrad addieren sich zu 1 bzw. 100%.

Die Zuverlässig- bzw. Serviceanfälligkeit eines Produktes hängt von seinen qualitativ-technischen Eigenschaften, wie z.B. Werkstoffqualität, Komplexität der Baukomponenten und -teile, ab. So steigt z.B. die Serviceanfälligkeit tendenziell mit zunehmender Komplexität des Produktes⁴. Diese wird nicht zuletzt von der Zahl der Komponenten bzw. Bauteile eines Gerätes geprägt. Da jedes Bauteil eine eigene Versagenswahrscheinlichkeit hat und sich die Gesamtzuverlässigkeit eines Gerätesystems aus der multiplikativen

1 Aus rechentechnischen Vereinfachungsgründen sollte die gleiche Periodenlänge gewählt werden, die der Prognoseperiode zugrunde liegt.

2 Vgl. H.L. Ohl, Zuverlässigkeit im Automobilbau, Schriftenreihe der Adam Opel AG, Heft 6, Rüsselsheim 1972, S.4.

3 Vgl. H.L. Ohl, a.a.O., S. 7; E. Konrad, a.a.O., S. 35; W.L. Hartmann, Theoretische Überlegungen zur vorbeugenden Instandhaltung, in: IO, 1971, S. 197.

4 Vgl. E. Konrad, a.a.O., S. 34.

Verknüpfung der Zuverlässigkeitswerte der Einzelteile errechnet¹, reduziert sich die Gesamtzuverlässigkeit - selbst bei gleich hoher Einzelzuverlässigkeit - mit wachsender Teilezahl (vgl. Abb. 12)².

Entsprechend dem Gerätebestand ist die Serviceanfälligkeit eines Gerätetyps in Altersklassen zu differenzieren, weil sie während der Lebensdauer des Gerätes nicht konstant ist. So ergaben empirische Zuverlässigkeitsuntersuchungen von technischen Produkten über längere Zeiträume, daß die Serviceanfälligkeit tendenziell zuerst abnimmt, dann gleichbleibt und gegen Ende der Lebensdauer des Gerätes wieder steigt (vgl. Abb.13)³. Die drei Abschnitte dieser sog. "Badewannenkurve"⁴ können auf unterschiedliche Ausfallursachen zurückgeführt werden⁵. Die Frühausfälle der Phase I ergeben sich vor allem aufgrund konstruktiver Schwächen, von Produktionsfehlern und Fertigungskontrollmängeln, d.h. Qualitätseigenschaften des Produktes, sowie Bedienungsfehlern

1 Besteht z.B. ein technisches Produkt aus 50 Teilen, deren Zuverlässigkeitsgrad jeweils 99,75% beträgt, so ergibt sich eine Gesamtzuverlässigkeit für das Produkt von $0,9975^{50} = 0,882$. Danach werden von 1000 Geräten in der zugrundegelegten Periode 118 ausfallen.

2 Das hat zur Konsequenz, daß mit wachsender Anzahl von Bauteilen deren Zuverlässigkeit steigen muß, um eine relativ hohe Gesamtzuverlässigkeit zu erhalten. Desweiteren gilt, daß eine geringe Reduzierung der Zuverlässigkeit aller Teile bzw. eines Teils mit relativ niedriger Zuverlässigkeit (z.B. 60%) eine drastische Verschlechterung der Gesamtzuverlässigkeit nach sich zieht (im Beispiel: $0,9975^{49} \cdot 0,6 = 0,531$). Demgegenüber verbessert ein Teil mit absoluter Zuverlässigkeit (= 100%) die Gesamtzuverlässigkeit des Systems nur geringfügig (im Beispiel: $0,9975^{49} \cdot 1,0 = 0,885$). Bei Zuverlässigkeitsberechnungen in der Praxis ist zu berücksichtigen, daß bei einer großen Zahl von Teilen (vor allem Normteile wie Schrauben, Muttern u.dgl.) heutzutage von einer absoluten Zuverlässigkeit ausgegangen werden kann und daß nicht alle Teile gleich bedeutend für die Zuverlässigkeit des Systems sind. So haben z.B. Zierteile in der Regel keinerlei Einfluß. Vgl. hierzu auch H.L. Ohl, a.a.O., S. 8 ff.

3 Vgl. hierzu auch H.L. Ohl, a.a.O., S. 13 ff.; W.L. Hartmann, a.a.O., S. 197 f.; E. Konrad, a.a.O., S. 35 ff.; G. Redeker, Planung der Anlagenerhaltung, in: applan - Handbuch zur Unternehmensplanung, 1. Band, Berlin 1970, S. 20 ff.; W. Männel, Wirtschaftlichkeitsfragen der Anlagenerhaltung, Wiesbaden 1968, S. 88; K.D. Haase, Reparaturlosabhängige Anlagenerhaltung. Ein Beitrag zur Instandhaltungsplanung in Großbetrieben, in: BFuP, 1/1977, S. 39.

4 Hierbei handelt es sich um einen idealtypischen Kurvenverlauf. In der Praxis überlagern sich ihre Abschnitte in der Regel, so daß die Phasen nicht eindeutig abgrenzbar sind. Vgl. hierzu auch H.L. Ohl, a.a.O., S. 15.

5 Vgl. H.L. Ohl, a.a.O., S. 14 f.; G. Redeker, a.a.O., S. 20 f.; K.D. Haase, a.a.O., S. 39 f.

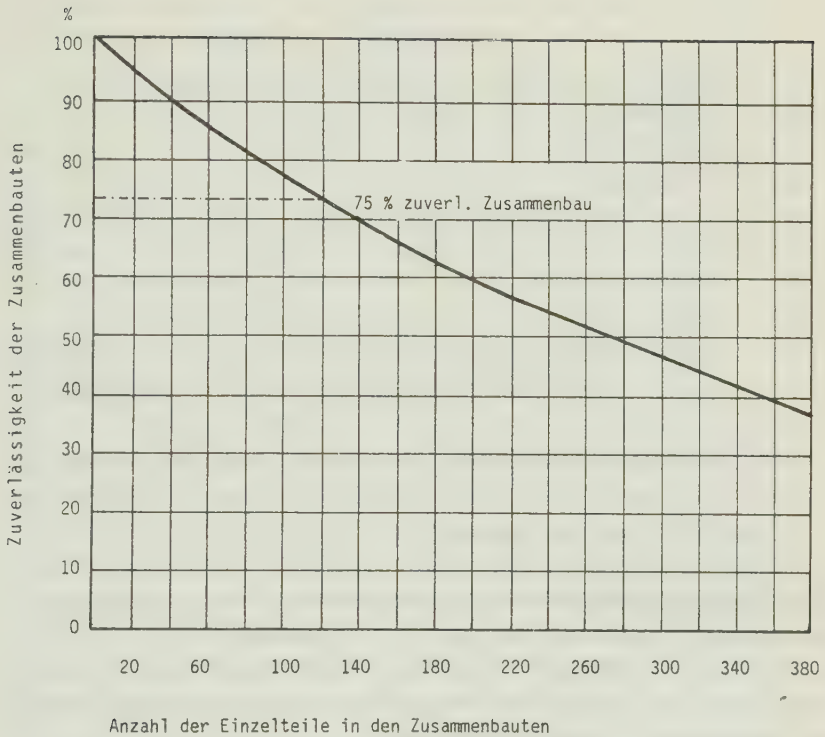


Abb. 12 : Zuverlässigkeit von Geräten aus Einzelteilen mit 99,75%-iger Zuverlässigkeit (nach H.L.Ohl, a.a.O., S.9)

(z.B. Inbetriebnahme, ohne die Gebrauchsanweisung zu lesen; keine oder schlechte Schulung im Gebrauch). Ausfälle in der Phase II werden in erster Linie durch äußere Einwirkungen verursacht oder beeinflusst, wie z.B. mangelhafte Pflege und Wartung, Bedienungsfehler, Gewalteinwirkung. In der Phase III treten dann alters- und nutzungsintensitätsbedingte Verschleiß- oder Spätausfälle auf, die aufgrund der unterschiedlichen Verschleißquanten¹ der Bauteile oder -komponenten eines Produktes in der Regel einen normalverteilten Verlauf aufweisen².

1 Vgl. zum Begriff H.I. Bennewitz, a.a.O., S. 224.

2 Vgl. H.L. Ohl, a.a.O., S. 15; K.D. Haase, a.a.O., S. 39 f.

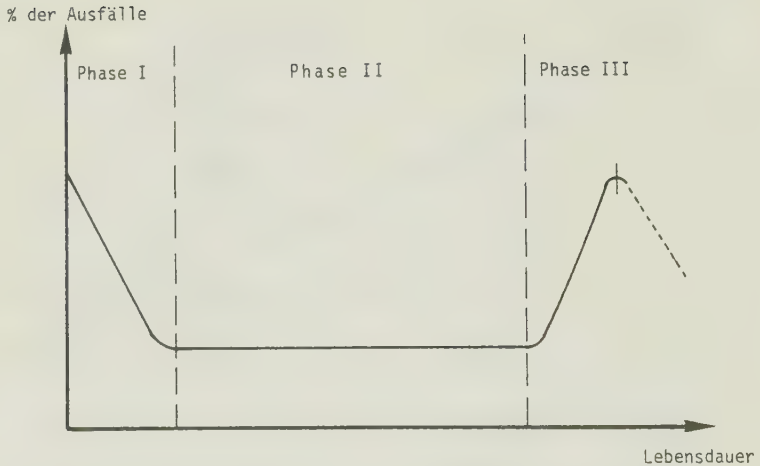


Abb. 13 : "Badewannenkurve"

Die altersklassenspezifische Serviceanfälligkeit gibt bezogen auf den Gerätebestand der entsprechenden Altersklasse die Anzahl von Produkten an, die Kundendienst bedarf. Ihre Summe über alle Altersklassen ergibt den Kundendienstbedarf des Gerätetyps in der Prognoseperiode $t+1$.

Die Realisierung des gerätebezogenen Bedarfs in Nachfrage von Kundendienstleistungen beim Hersteller hängt vom Geräteverwender- und Kundendienst-, insbesondere Einsendeverhalten des Handels ab. Dieses wird u.a. von den Kundendienstaktivitäten des Herstellers und der freien Werkstätten beeinflusst und gesteuert. Hierbei spielt der Preis von Kundendienstleistungen nicht nur bei der Wahl des Kundendienstträgers eine Rolle, sondern vor allem auch bei einem Vorteilhaftigkeitsvergleich der Reparatur- mit einer Ersatzinvestition. Ein weiteres wesentliches Kriterium bei der Wahl zwischen der Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen und der "Verschrottung" eines Gerätes ist für die Verwender in der Regel

die voraussichtliche wirtschaftliche/technische Restnutzungsdauer des Gerätes¹, welche nicht zuletzt von seiner bisherigen Pflege und Wartung abhängt. Diese können wiederum durch Kundendienstaktivitäten gesteuert werden.

Die Gesamtnachfrage nach Kundendienstleistungen beim Hersteller ergibt sich schließlich aus der Summe der konkretisierten Nachfrage über alle Gerätetypen und Marktsegmente des Herstellers. Der Anteil von Geräten an allen verkauften Einheiten eines Typs, welcher Kundendienste des Herstellers in Anspruch genommen hat, wird als Rücklauf- oder Reparaturquote bezeichnet.

3.3 Probleme der Modellspezifikation und Informationsgewinnung

Die praktische Anwendbarkeit dieses theoretischen Strukturmodells zur Prognose der Kundendienstnachfrage wird bestimmt von der formalen und numerischen Modellspezifikation. Dazu ist es erforderlich, daß erstens die vorstehend beschriebenen Beziehungen zwischen den Nachfragedeterminanten in einem funktionalen Zusammenhang formalisiert werden. Zweitens müssen für die Bestimmung der möglichen Modellparameter Daten für die einzelnen Nachfragedeterminanten und die Prognosegröße erhoben bzw. geschätzt werden.

Der Bestand bzw. kumulierte Absatz seit Anfang der Auslieferung des Gerätes und seine Differenzierung nach Altersklassen ist den Absatzstatistiken des Herstellers zu entnehmen. Probleme kann die Korrektur dieser Bestandszahl um die altersklassenspezifische Sterberate bereiten. Tendenziell gilt, daß eine Erfassung der vernichteten Geräte am wahrscheinlichsten bei einer regelmäßigen direkten Betreuung der Kunden gewährleistet ist. In diesem Fall kann die Summe aller bislang vernichteten oder endgültig ausgeschiedenen

1 So ist tendenziell die Wahrscheinlichkeit für eine Entscheidung zugunsten einer Reparatur eines defekten Fotogerätes in der Garantiezeit und in der Periode der intensivsten Verwendung größer als danach. Weiterhin ist anzunehmen, daß mit zunehmendem Alter des Fotogerätes die Wahrscheinlichkeit für eine Entscheidung zugunsten seiner Vernichtung und dem Kauf einer neuen Kamera bei einem Defekt steigt.

Geräte durch Beobachtung der Kundendiensttechniker vor Ort festgestellt bzw. aus der jeweiligen Kundenakte des Dispatchers entnommen werden¹. Ein weiterer Indikator für die Sterberate stellt das Verhältnis zwischen aktiv genutztem zum Bruttogerätebestand dar². Bei indirekter Kundenbetreuung ist man im allgemeinen auf Expertenschätzungen angewiesen³.

Der geschätzte Produktabsatz in der Periode $t+1$ ist für den Kundendienst in der Regel ein Datum, da dessen Prognose im übergeordneten Marketing erfolgt und der Kundendienst ihn vorgegeben bekommt. Trotzdem darf nicht übersehen werden, daß es sich hierbei ebenfalls um eine Schätzgröße handelt, die mit Unsicherheiten behaftet ist⁴.

Die Variablen Nutzungsintensität, Bedienungssicherheit und -fehler sowie Pflege und Wartung lassen sich durch Primärerhebungen gewinnen, z.B. Befragung der Kunden und Beobachtung des Kundendiensttechnikers. Die Ableitung eines funktionalen Zusammenhangs hätte ferner zu berücksichtigen, daß Güte und Umfang der Benutzerschulung (durch Kundendiensttechniker bzw. Beachtung mitgelieferter Gebrauchsanweisungen) Einfluß auf die Bedienungssicherheit sowie das Pflege- und Wartungsverhalten der Benutzer haben.

Die qualitativen Eigenschaften des Gerätes (z.B. technische Merkmale, Komplexität, Zahl der Bauteile) entziehen sich weitgehend einer exakten Quantifizierung, da entsprechende Maßstäbe fehlen. Es sind im besten Falle subjektive Ein-

1 Sehr genaue Sterbedaten existieren z.B. für Kraftfahrzeuge, deren Ab- und Zugänge aufgrund ihrer Zulassungspflicht beim Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) zentral erfaßt und auch veröffentlicht werden. Vgl. z.B. o.V., Die Lebenserwartungen oder mittlere Nutzungsdauer von Personen- und Kombinationskraftwagen, Statistische Mitteilung des KBA, Heft 9, Flensburg 1973.

2 Im Fotofachmarkt werden als aktiv die Geräte definiert, die in den vergangenen 12 Monaten Kundendienstleistungen beansprucht haben. Bei den inaktiven Geräten kann es sich um verschrottete, stillgelegte, von den Kunden selbst gewartete und um tatsächlich servicefreie Geräte handeln.

3 Im Fotoamateurmarkt z.B. wird diese Quote mit ungefähr 10 % p.a. angenommen.

4 Vgl. S. 107 ff.

stufungen (z.B. durch Punktbewertungsverfahren) möglich¹.

Die wichtigsten Verschleißursachen stellen der zeitbedingte (ruhender Verschleiß, z.B. Korrosion, Staub) und der nutzungsbedingte Verschleiß dar. Die Messung des zeitbedingten Verschleißes erfolgt mit Hilfe des Gerätealters. Eine Identifizierung des Gerätealters ist nur gewährleistet, wenn die Geräte z.B. das Herstell- oder Verkaufsdatum tragen oder diese Informationen in der Kundenakte gespeichert sind. Aufschluß über den nutzungsbedingten Verschleiß geben z.B. Leistungs- oder Betriebsstundenzähler.

Die altersklassenspezifische Zuverlässigkeit bzw. Serviceanfälligkeit ist eine stochastische Funktion des Nutzungsverhaltens der Kunden und der qualitativen Eigenschaften des Gerätes. Aufgrund der Meßprobleme der Variablen dieser Funktion empfiehlt sich eine direkte Erfassung der altersklassenspezifischen Zuverlässigkeit. Diesbezügliche Informationen lassen sich grundsätzlich durch Auswertung der tatsächlichen Produktausfälle, Labortests und durch Messung von Bestandsdifferenzen verschiedener Perioden ermitteln².

Die exaktesten Angaben für die Messung der Serviceanfälligkeit liefern die tatsächlichen Ausfälle im Lebenslauf eines technischen Produktes. Jedoch besteht in vielen Kundendienstmärkten, vor allem bei mehrstufigen, die Schwierigkeit, den Lebenslauf eines technischen Produktes zu verfolgen und seine Beanstandungshäufigkeit zu erfassen. Während dies in der Regel bei Konsumgüter-Kundendienstmärkten durch die

1 Hier sei auf die ähnliche Problematik in der Produktionstheorie hingewiesen. So wird z.B. in der technischen Verbrauchsfunktion der Gutenberg-Produktionsfunktion die Verbrauchsmenge eines Faktors pro Einheit der technischen Leistung als Funktion der Aggregatleistung und der z-Situation des Aggregates erfaßt. Unter der z-Situation werden dabei die spezifischen technischen, für den Faktorverbrauch bedeutsamen Daten eines Aggregates verstanden. Zumindest kurzfristig wird davon ausgegangen, daß sich die z-Situation nicht beeinflussen läßt, soweit sie konstruktionsbedingt ist. Sie ist damit ein Datum und verändert sich nur durch den Einbau weiterentwickelter Teile bzw. Umrüstungsvorgänge. Vgl. E. Gutenberg, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. 1, Die Produktion, 20. Aufl., Berlin-Heidelberg, New York 1973, S. 329 ff. Analog dazu läßt sich der Einbau eines neuen, verbesserten Einzelteils in einen Gerätetyp als Veränderung der "z-Situation", d.h. der qualitativen Eigenschaften, auffassen, wodurch sich die Gesamtzuverlässigkeit verändert.

2 Zur Bestimmung der Ausfallrate mittels Bestandsdifferenzen vgl. im einzelnen S. 141.

Einschaltung von Absatzmittlern in den Kundendienstabsatzprozeß und die relativ große Bedeutung der unabhängigen Werkstätten nur selten der Fall ist, erscheinen die diesbezüglichen Möglichkeiten in Kundendienst-Investitionsgütermärkten am ehesten gegeben. Die Kunden werden in viel höherem Umfang ausschließlich direkt vom Hersteller betreut, wobei die Geräte vielfach unter einem Wartungsvertragsstatus stehen.

Labortests zur Ermittlung von Lebensdauer und Zuverlässigkeit haben den großen Nachteil, daß die unterschiedlichen Betriebsbedingungen, wie sie bei den Kunden herrschen, nur bedingt simulierbar sind (z.B. das Verwenderverhalten)¹. Darüber hinaus werden in der Güteprüfung vielfach gegenüber der Realität zu hohe Normen und Anforderungen aufgestellt².

Das Verwenderverhalten im Kundendienstfall sowie das Kundendienst-, insbesondere Einsendeverhalten der Absatzmittler ist wiederum Gegenstand von Beobachtungen und Befragungen. Ergebnisse solcher Befragungen zeigen z.B. die vorne aufgeführten Tabellen 7 bis 12. Mit den gleichen Methoden können grundsätzlich Informationen über das Kundendienstaktivitätsniveau der freien Werkstätten gewonnen werden. Da dies vielfach an der mangelnden Kooperations- und Auskunftsbereitschaft der befragten Werkstätten scheitert, bleibt zumeist nur die Möglichkeit einer subjektiven Abschätzung ihres Budgeteinsatzes durch Expertenbefragung. Demgegenüber ist die Messung des Kundendienstaktivitätsniveaus des Herstellers sowie die Gewinnung von Vergangenheitswerten der Prognosegröße relativ problemlos, sofern diesbezügliche Kundendienststatistiken im Unternehmen vorhanden sind und für den jeweiligen Prognosezweck aufbereitet werden können.

Abb. 14 zeigt zusammenfassend den Informationsbedarf, um das Strukturmodell zur Prognose der Kundendienstnachfrage zu validieren, und die jeweils relevanten Methoden der

¹ Vgl. H.L. Ohl, a.a.O., S. 12 f.

² So werden z.B. von der Güteprüfung eines Fotoherstellers auch Toleranzschwankungen bei der Belichtungszeit als Fehler bewertet, welche ein normaler Konsument aber gar nicht wahrnimmt und von daher auch nicht beanstandet.

Methode der Informationsgewinnung Informationsbedarf	Sekundärforschung (Kundendienst- datenbank/-sta- tistik)	Primärforschung Beobachtung, Befragung (einschl. Ex- perten)	Experiment
Bestand	X	X	
Sterberate	X	X	
zukünftiger Absatz		X(betriebsintern)	
Alter	X	X	
Nutzungs- intensität		X	
Verschleiß		X	X
qualitative Eigenschaften		X	
Bedienungs- sicherheit	X	X	
Pflege- und Wartung		X	
Zuverlässigkeit	X	X	X
Kundendienstak- tivitätsniveau Hersteller	X		
Kundendienstak- tivitätsniveau freie Werkstätten		X	
Geräteverwender- verhalten		X	
Einsendever- halten		X	
Kundendienst- nachfrage beim Hersteller	X		

Abb. 14: Informationsmatrix

Informationsgewinnung. Sie verdeutlicht ferner die hohen Anforderungen des Strukturmodells bezüglich seines Informationsbedarfs. Dessen vollständige Befriedigung läßt die Kostenwirtschaftlichkeit des Modells fraglich erscheinen - zumal wenn bedacht wird, daß streng genommen für jede Modellvariable periodengleiche Zeitreihen erhoben werden müssen. Von daher wird die Praxis in der Regel über eine entsprechende Datenbasis nur für einen Teil der Modellvariablen verfügen.

Aufgrund der Vielzahl von Nachdeterminanten und ihrer komplexen Verknüpfung läßt sich ein unmittelbarer, alle Tatbestände einschließender funktionaler Zusammenhang weder erkennen noch ableiten. Zum Teil sind die Variablen von stochastischer Natur und/oder es bestehen zwischen ihnen Interdependenzen. Beides erschwert zugleich die Lösbarkeit eines solch komplexen Modells¹.

Letztlich scheitert eine Implementierung dieses totalen Kundendienstprognosemodells in der Unternehmenspraxis höchstwahrscheinlich aufgrund seiner Komplexität, Spezifikations- und Validierungsprobleme an der fehlenden Akzeptanz des Kundendienstmanagers. Dies gilt vor allem auch deshalb, weil die vom Modell generierte Lösung (=Prognosewerte), die aufgrund der Stochastizität etlicher Variablen algorithmisch nicht bewältigbar ist, dem Benutzer kaum einsichtig wird.

Angesichts dieser Probleme wird im folgenden versucht, Teilbeziehungen zwischen den einzelnen Nachfragedeterminanten und der Kundendienst-Inanspruchnahme zu modellieren. Dabei wird sukzessive der Realitätsgehalt der Modelle im Sinne des "evolutionary model building" erhöht.

1 Vgl. H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 52.

IV. Kapitel: Entwicklungsprognosen im Kundendienst

Entwicklungsprognosen abstrahieren von den Instrumentalvariablen des Kundendienstes. Sie sagen die Prognosegröße in Abhängigkeit von nicht direkt kontrollierten Variablen des Kundendienstes voraus. Allen unter diesen Typ fallenden Prognosen ist gemeinsam, daß sie Gesetzmäßigkeiten im Verlauf der Prognosegröße aus einer zeitreihenanalytischen Betrachtung von historischen Daten abzuleiten versuchen. Diese Datenreihen lassen sich in der Regel aus unternehmensinternen sowie allgemeinen Wirtschafts- und Branchenstatistiken gewinnen.

1. Aufbau von Kundendienstentwicklungsprognosen

1.1 Ermittlung der zukünftigen Kundendienst-Inanspruchnahme

Bei der Konstruktion eines Kundendienstprognosemodells ist als erstes die Größe festzulegen, die prognostiziert werden soll. Mittels Entwicklungsprognosen sollen - wie im Marketing üblich - Absatzgrößen vorausgesagt werden. Hierbei kann es sich um das Markt- und Absatzpotential bzw. -volumen¹ handeln. Ihre auf den Markt für Kundendienstleistungen eines Herstellers bezogene Abgrenzung verdeutlicht den für ihre Prognose notwendigen Datenbedarf. Die Befriedigung dieses Datenbedarfs bestimmt wiederum, welche dieser Größen mittels Kundendienstentwicklungsprognosen vorausgesagt werden kann.

1.11 Marktpotential und -volumen der Kundendienst-Inanspruchnahme

Das Marktpotential einer bestimmten Kundendienstleistungsart ist definiert als die Gesamtheit möglicher Kundendienstaufträge im Herstellerkundendienstsystem in einer Periode. Diese Leistungs-Inanspruchnahme wird von dem produktbezogenen Kundendienstbedarf über alle Gerätetypen bestimmt. So er-

¹ Vgl. zu den Begriffen R. Fuchs, Marktvolumen und Marktanteil, Möglichkeiten und Grenzen der Bestimmung der Marktposition einer Unternehmung durch sekundär-statistische Verfahren, Stuttgart 1963, S. 3 ff.; H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 186.

gibt sich zum Beispiel der Bedarf für die Reparaturleistung aus der Summe von Ausfällen aufgrund eines Defektes über alle Gerätetypen in der betrachteten Periode.

Die Zahl von Kundendienstaufträgen, die der Herstellerkundendienst und sonstige Anbieter dieser Leistung realisieren, ist das Marktvolumen. Dieses ergibt sich aus dem Marktpotential abzüglich der stillgelegten Geräte und der Anzahl der von den Kunden selbst durchgeführten Leistungen dieser Art.

Die Ermittlung des Marktpotentials bzw. -volumens erfolgt je nach Leistungsart anhand unterschiedlicher Maßstäbe. Bei Leistungen der Kategorie A ("unavoidable-services") ergibt sich das Marktpotential als die Summe der Geräteverkäufe in der Periode. Bei der Leistungskategorie B ("reliability-services") ist es mittels der Ausfallrate zu operationalisieren. Bei relativ selten durchzuführenden Leistungen der Kategorie C ("demand-services"), wie z.B. der Geräteabbau beim Umzug eines Kunden, erscheint eine subjektive Schätzung des Marktpotentials zweckmäßig. Bei den Vertragsleistungen hingegen kann das Marktpotential gleich dem (aktiven) Gerätebestand gesetzt werden, wenn unterstellt wird, daß ein Gerät gleich einem potentiellen Wartungs- bzw. Kundendienstvertrag entspricht.

Das jeweilige Marktvolumen kann zum einen aus den um das Geräteverwenderverhalten korrigierten Potentialwerten, zum anderen als Summe der bei allen Leistungsanbietern realisierten Nachfrage errechnet werden. Zu diesem Zweck werden empirische Daten über das Geräteverwenderverhalten oder den Absatz der freien Werkstätten benötigt. Da in der Praxis vielfach weder das eine noch das andere diesbezügliche Material vorliegt, ist das Marktvolumen nur mehr oder weniger subjektiv abschätzbar.

1.12 Absatzpotential und -volumen der Kundendienst-Inanspruchnahme

Das Absatzpotential ist der Anteil von Kundendienstaufträgen einer Leistungsart am Marktpotential, den der Hersteller-

kundendienst für zukünftige Perioden für sich prognostiziert. Diese Prognose sollte auf den effektiv realisierten Kundendienstaufträgen dieser Leistungsart des Herstellerkundendienstes, d.h. dem Absatzvolumen basieren. Rein rechnerisch ergibt sich dieses aus dem Marktvolumen abzüglich der von anderen Kundendienstanbietern realisierten Nachfrage. Im Gegensatz zur Inanspruchnahme aller Anbieter im Kundendienstmarkt liegt über den unternehmens- bzw. herstellerbezogenen Absatz von Kundendienstleistungen in der Regel Datenmaterial vor. Die Brauchbarkeit dieser Daten für Prognosen hängt vor allem von der zeitlichen, segment- und leistungsbezogenen Differenzierung der Absatzstatistik ab.

Da für die Prognose der Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen in der Regel nur für den unternehmensbezogenen Absatz Datenreihen vorliegen, eignet sich als Prognosegröße in quantitativen Modellen zur Kundendienstentwicklungsprognose vor allem das Absatzpotential.

1.2 Bestimmungsfaktoren

In Entwicklungsprognosen kann der Kundendienstabsatz in Abhängigkeit von der Zeit und/oder dem Geräteabsatz (-bestand) vorausgesagt werden.

1.21 Zeit

Im ersten Fall, der sog. Trendextrapolation, werden die Beobachtungswerte der Prognosegröße mit der Zeit als unabhängige Variable verknüpft. Die Prognosefunktion lautet allgemein:

$$y_t = f(t) + u_t$$

wobei y_t = Kundendienst-Inanspruchnahme

t = Zeit

u_t = Störterm, latente Variable, Zufallsglied

Hierbei wird die Zeit als eine Ersatzgröße für die wirklichen Kausalfaktoren aufgefaßt, deren Wirkung die Entwicklung der

Zeitreihe von Werten der Kundendienst-Inanspruchnahme unterliegt. Jedoch wird bewußt auf eine Analyse der wirklichen Bestimmungsfaktoren verzichtet. Sie werden als ein Ursachenkomplex interpretiert, von dem angenommen wird, daß seine in der Vergangenheit festgestellte Entwicklung (Gesetzmäßigkeit) auch in der Zukunft gilt¹.

Sollen z.B. monatliche Absatzwerte von Kundendienstleistungen für mehrere Perioden vorausgesagt werden, so muß in vielen Fällen berücksichtigt werden, daß der Bedarf von Kundendienstleistungen saisonale Schwankungen aufweist. Diese erschweren die Absatzprognose, da sie ein trendbedingtes Niveau der Prognosevariablen überlagern. Diese Überlagerung wird bei Prognosemodellen, die auf einer zeitreihenanalytischen Betrachtung historischer Daten beruhen und die keine Saisonvariable berücksichtigen, mehr oder weniger nivelliert. Das bedeutet: Außerhalb der saisonalen Spitze werden tendenziell höhere, für die saisonale Spitze tendenziell niedrigere Prognosewerte generiert.

Saisonale Spitzen beim Absatz von Kundendienstleistungen werden vor allem durch die unterschiedliche Nutzungsintensität der Geräte im jahreszeitlichen Ablauf verursacht. Diese jahreszeitlichen Schwankungen in der Nutzungsintensität treten über die Geräteverwender eines bestimmten Kundendienstmarktes bzw. -segments relativ homogen auf. So nutzen beispielsweise Fotoamateure ihre Kamera im Urlaub am intensivsten, laufen bei Fotofinishern in den Sommermonaten die Entwicklungsmaschinen und Printer in Sonderschichten.

Der Saisoneinfluß sei an einem Beispiel aus dem Fotomarkt verdeutlicht. Aus der in Abb. 15 wiedergegebenen Zeitreihe der Reparatüreingänge eines bestimmten Kameratyps lassen sich zwei wesentliche charakteristische Komponenten einer Zeitreihe erkennen²:

1 Vgl. hierzu auch R. Fuchs, a.a.O., S. 100.

2 Zu den Komponenten einer Zeitreihe vgl. W. Schläger, Einführung in die Zeitreihenprognose bei saisonalen Bedarfsschwankungen und Vergleich der einzelnen Verfahren, in: Prognoserechnung, Hrsg.: P. Mertens, Würzburg/Wien 1973, S. 73 f.; T. Yamane, Statistik. Ein einführendes Lehrbuch, Bd. 1, Frankfurt/M. 1976, S. 302; H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 61; R. Lewandowski, a.a.O., S. 19 ff. Vielfach wird als vierte Komponente noch der Konjunktüreinfluß berücksichtigt.

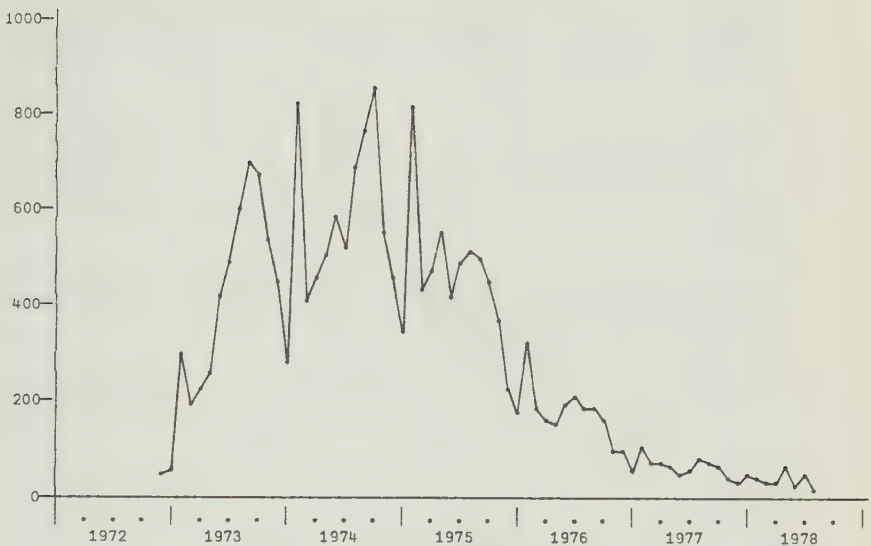


Abb. 15: Monatliche Reparatüreingänge eines Kameramodells

1. Die Trendkomponente, welche die langfristige Entwicklung der Zeitreihe angibt, verläuft in diesem Beispiel zunächst stark steigend und flacht dann langsam ab.
2. Die Saisonkomponente, welche regelmäßig wiederkehrende Schwankungen in der Zeitreihe repräsentiert, überlagert die Trendkomponente. Saisonale Spitzen treten im Beispiel zur Urlaubszeit und vor allem kurz nach Weihnachten auf.

Zusätzlich enthält jede Zeitreihe eine Zufallskomponente, die die Summe einer Reihe komplexer, nicht quantifizierbarer Phänomene enthält. Diese drei Komponenten üben auf den Verlauf einer Zeitreihe der Kundendienstnachfrage einen unterschiedlich starken Einfluß aus. Die Überlagerung ihres zeitlichen Verlaufs ergibt den mehr oder weniger komplizierten Gesamtverlauf einer Zeitreihe.

Bei der Zerlegung (Dekomposition) der Zeitreihe können die Einzelkomponenten nur in den seltensten Fällen auf der Basis von a priori-Wissen bestimmt werden. Vielmehr sind sie aus den Beobachtungswerten der Zeitreihe mit Hilfe der Frequenz- bzw. Spektralanalyse oder der Methode der gleitenden Durchschnitte herauszufiltern¹.

Eines der wesentlichen Probleme bei der Zeitreihenzerlegung ist die Bestimmung der Verknüpfung der Komponenten der Zeitreihe. Es lassen sich drei Verknüpfungsarten unterscheiden²:

1. additive Verknüpfung: Ihr liegt die Hypothese zugrunde, daß die Komponenten unabhängig voneinander den Verlauf der Zeitreihe bestimmen.
2. multiplikative Verknüpfung: Ihr liegt die Hypothese von der Abhängigkeit der Komponenten zugrunde. Der Saisoneinfluß auf die Zeitreihe hängt also auch vom Trendniveau des Absatzes der Kundendienstleistung in der Periode t ab.
3. gemischte Verknüpfung: Hier können beispielsweise eine multiplikativ verknüpfte Trend- und Saisonkomponente mit einer additiven Zufallskomponente verbunden sein.

Ausschlaggebend für die Art der Verknüpfung der Saison- mit der Trendkomponente ist die an eine Maßgröße des Saisoneinflusses zu stellende Forderung, daß sie für gleiche Monate verschiedener Jahre die gleiche Saisonqualität mißt.

1 Zur Spektralanalyse vgl. J. zur Brügge, J. Wurms, Zeitreihenanalyse- und Vorhersageverfahren, in: Computergestützte Marketing-Planung, Hrsg.: H.R. Hansen, München 1974, S. 110 ff. und dort angegebene Literatur; M. Deistler, Die Prognosetheorie stationärer Prozesse unter besonderer Berücksichtigung von Spektralmethoden, in: Prognoseberechnung, Hrsg.: P. Mertens, Würzburg-Wien 1973, S. 253 ff.; R. Lewandowski, a.a.O., S. 24 ff. Einen Überblick über die wesentlichen Varianten der Methode der gleitenden Durchschnitte gibt R. Lewandowski, a.a.O., S. 96 ff.; vgl. desweiteren H.-J. Rogge, a.a.O., S. 67 ff.; T. Yamane, Statistik, Bd. 1, a.a.O., S. 322 ff.

2 Vgl. R. Lewandowski, a.a.O., S. 96 ff.; T. Yamane, Statistik, Bd. 1, a.a.O., S. 316; H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 61 f.; R. Fuchs, a.a.O., S. 78.

Mit der erhöhten Nutzungsintensität im saisonalen Zeitabschnitt steigt die Wahrscheinlichkeit, daß ein Gerät in dieser Periode Kundendienstleistungen bedarf. Bezogen auf den Gerätebestand drückt sich diese erhöhte Wahrscheinlichkeit in einer gegenüber dem Jahresdurchschnitt gestiegenen Auftragsquote in % des Bestandes aus. Da ein Gerätebestand in der Regel von Jahr zu Jahr variiert, ist folglich - im Gegensatz zur Additivitätshypothese - die Anzahl zusätzlicher saisonal bedingter Kundendienstaufträge von Saison zu Saison nicht gleich groß. In Kundendienstmärkten sind daher - wird von der Zufallskomponente einmal abgesehen - Saisonbewegungen multiplikativ mit dem Trend zu verknüpfen. Nur bei einem von Jahr zu Jahr stagnierenden bzw. konstanten Gerätebestand führen das additive und das multiplikative Saisonmodell zu dem gleichen Ergebnis.

1.22 Geräteabsatz

Der Geräteabsatz kann als ein Indikator für die Kundendienst-Inanspruchnahme aufgefaßt werden. Indikatoren sind für den Herstellerkundendienst Größen, die aus einem anderen wirtschaftlichen (Unternehmens-) Bereich oder einer höheren Aggregationsebene stammen, zwischen denen und der Prognosegröße aber eine sehr hohe Korrelation besteht, welche sogar als a priori plausibler Kausalzusammenhang betrachtet werden kann¹. Nach der sachlichen Relation zur Prognosegröße können makroökonomische, sozio-demografische bzw. -ökonomische und institutionelle bzw. technische Indikatoren unterschieden werden. Der Geräteabsatz fällt in die dritte Gruppe von Indikatoren. Zwischen ihm und dem Absatz von Kundendienstleistungen besteht eine komplementäre Beziehung. Er erfolgt zeitlich mit einem - z.T. erheblichen - "lead" vor der Prognosegröße "Kundendienst-Inanspruchnahme" und ist für den Kundendienstbereich eine nicht direkt kontrollierbare Größe.

Um die Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen zu prognostizieren, ist zunächst die Entwicklung des Indikators

1 Vgl. E. Gutenberg, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 2. Bd., Der Absatz, 15. neu bearb. u. erw. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York 1976, S. 79; H. Gerfin, a.a.O., S. 44.

- im vorliegenden Fall der Geräteabsatz - selbst vorherzusagen. Als eine Informationsgrundlage für diesbezügliche Überlegungen im Kundendienst bietet sich das Lebenszykluskonzept von Produkten an. Die Grundaussage des Lebenszykluskonzeptes unterstellt für jedes Produkt eine begrenzte Lebenszeit im Leistungsprogramm einer Unternehmung¹. Diese wird in der Regel in fünf Phasen eingeteilt: die Einführung des Produktes in den Markt, die Wachstumsphase mit progressiv steigenden Verkäufen, die Reifephase mit degressiv steigendem Absatz, die Marktsättigung, wo die Verkaufszahlen ihr Maximum erreichen, und schließlich die Degenerations- bzw. Verfallphase mit sinkenden Abverkäufen. Die Absatzentwicklung nimmt danach im idealtypischen Fall einen glockenförmigen bzw. normalverteilten Verlauf an².

Zur Vorhersage des zukünftigen Geräteabsatzes mittels des Produktlebenszyklus' bedarf es einer Validierung seines Verlaufs im empirischen Fall³. Dabei wird nur in Ausnahmefällen der empirische dem idealtypisch angenommenen Verlauf entsprechen. Dieser wird durch saisonale Schwankungen und vor allem durch den Einsatz von Marketingaktivitäten verzerrt. Daher kann die Hypothese nicht aufrechterhalten werden, daß sich Lebenszyklen nur aus eigenständigen Kräften und zeitlichen Gesetzmäßigkeiten des Alterns von Produkten ergeben⁴.

1 Die Lebenszeit bezeichnet allgemein den Zeitraum, in dem das Produkt Bestandteil des Leistungsprogramms des Anbieters ist. Sie endet mit dem Zeitpunkt, an dem das Produkt aus dem Sortiment eliminiert wird (=Verkaufsende). Die Lebenszeit ist nicht zu verwechseln mit der Lebensdauer, innerhalb derer eine Geräteeinheit genutzt wird.

2 Zum Lebenszykluskonzept vgl. H. Meffert, Interpretation und Aussagewert des Produktlebenszyklus-Konzeptes, in: Neuere Ansätze der Marketingtheorie, Festschrift zum 80. Geburtstag von Otto Schnutenhaus, Hrsg.: P. Hamman, W. Kroeber-Riel und C.W. Meyer, Berlin 1974, S. 85 ff. und die dort angegebene Literatur. Ferner E.E. Scheuing, Das Marketing neuer Produkte, Wiesbaden 1970, S. 195 ff.; Ph. Kotler, Marketing Management, a.a.O., S. 421 ff.; J. Bidlingmaier, Marketing 2, Reinbek bei Hamburg 1973, S. 257 ff.

3 Zur Validierung von Verläufen des Produktlebenszyklus' vgl. K. Brockhoff, A Test for the Product Life Cycle, in: Econometrica, Vol. 35 (1967), Nr. 3/4, S. 472 ff.

4 Vgl. hierzu auch N.K. Dhalla, S. Yuspeh, Forget the product life cycle concept!, in: HBR, Vol. 54 (1976), Nr. 1, S. 105; H. Meffert, Interpretation und Aussagewert des Produktlebenszyklus-Konzeptes, a.a.O., S. 96 ff.

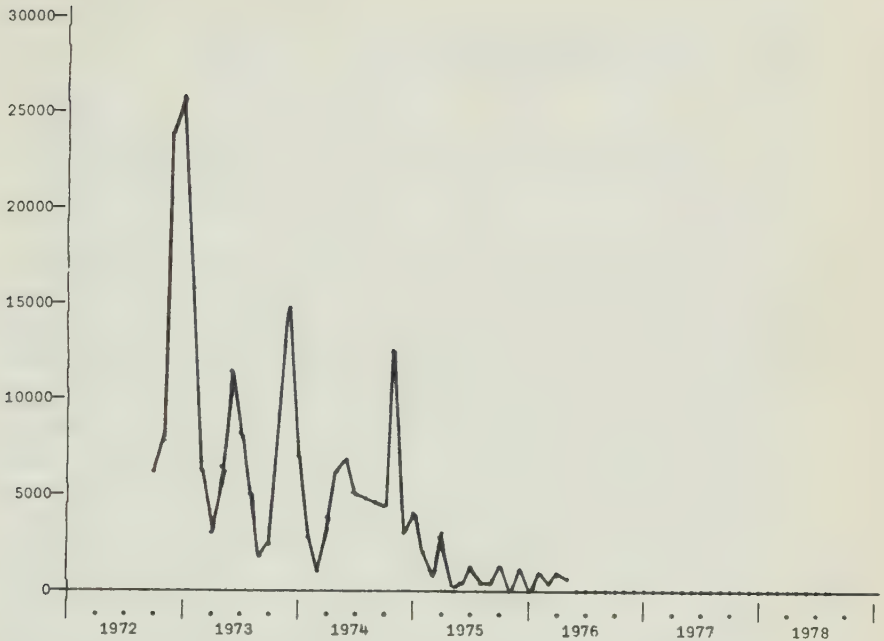


Abb. 16: Lebenszyklus eines Kameramodells

Die fehlende Übereinstimmung zwischen idealtypischer Grundkonzeption und empirischen Verläufen illustriert Abb. 16. Sie zeigt die monatliche Absatzentwicklung eines Kameramodells von der Markteinführung bis zum Verkaufsende beim Hersteller. Nach rapidem Durchlauf der Einführungs- und Wachstumsphase ist - ausgenommen einzelner saisonaler Spitzen (insbesondere im Weihnachtsgeschäft) - ein stetiger Niedergang zu verzeichnen¹.

Dieser empirische Verlauf macht zugleich die Problematik einer eindeutigen Phasenabgrenzung deutlich². So kann in den einzelnen Verkaufsmonaten aus dem empirischen Verlauf

1 Weitere empirische Lebenszyklen finden sich bei N.K. Dhalla, S. Yuspeh, a.a.O., S. 106; E.E. Scheuing, a.a.O., S. 214 ff.

2 Die in der Literatur hierfür vorgeschlagenen Verfahren erstrecken sich von intuitiv-willkürlichen bis zu konkret-rechnerischen Methoden. Zu letzteren vgl. vor allem R. Polli, V. Cook, Validity of the Product Life Cycle, JoB, Vol.42 (1969). No. 4, S. 388 ff.

nur bedingt auf die jeweilige Lebenszyklusphase geschlossen werden. Dieser Tatbestand führt zusammen mit der mangelnden Allgemeingültigkeit des Lebenszyklusmodells sowie der fehlenden Gesetzmäßigkeit seines funktionalen Verlaufs zu dem Schluß, daß dieses Konzept nur von begrenztem Wert für Absatzprognosen ist. Vor allem kann es die Wahl eines geeigneten Funktionstyps zur Prognose des Geräteabsatzes durch eine theoretische Fundierung nur in seltenen Fällen erleichtern¹.

Trotz seiner begrenzten Eignung für die Prognose zukünftiger Produktabsätze kommt dem Produktlebenszyklus für die Kundendienst-Inanspruchnahme eine überragende Bedeutung zu. Zum einen läßt sich durch Kumulierung aus seinem realisierten Verlauf der Brutto-Gerätebestand berechnen. Unter Berücksichtigung der Sterberate steigt der Bestand entsprechend dem idealtypischen Produktlebenszyklus erst progressiv, dann bis zu einem Maximum degressiv. Danach sinkt er kontinuierlich, da die Sterbeabgänge größer als die Verkaufszugänge sind. Dieser Punkt ist spätestens mit dem Verkaufsende erreicht. Die Bestandsentwicklung nimmt also mehr oder weniger einen normalverteilten Verlauf an.

Zum anderen wird die Kundendienst-Inanspruchnahme in einer Periode durch die Produktabsätze aller Vorperioden mitbestimmt. In der Folge wird das Serviceprogramm, welches parallel mit dem Produkt eingeführt und angeboten wird, ebenfalls einen Lebenszyklus i.w.S. aufweisen. Allerdings besteht ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem Produktlebenszyklus hinsichtlich seiner Länge. Kundendienstleistungen müssen noch weit über das Verkaufsende hinaus angeboten werden, und zwar im Extremfall so lange, bis die letzte Geräteeinheit "gestorben" ist (im Fotomarkt je nach Produkt etwa 7 bis 15 Jahre). Der empirische Verlauf der Reparaturaufträge (vgl. Abb. 15) stützt diese Hypothese.

Für die weitere Betrachtung von Kundendienst-Entwicklungsprognosen erweist es sich als zweckmäßig, die Problem-

1 Vgl. hierzu auch H. Meffert, Interpretation und Aussagewert des Produktlebenszyklus-Konzeptes, a.a.O., S. 132 f.

stellung nach den Kategorien von Kundendienstleistungsarten zu differenzieren. Folglich sind Entwicklungsprognosen für die Vorhersage des Absatzes von "unavoidable-services", "reliability-services" and "demand-services" zu unterscheiden.

2. Prognose von "unavoidable-" und "demand-services"

Bei den "unavoidable-services" reduziert sich das Prognoseproblem auf eine "deterministische" Indikatorprognose¹. Die Inanspruchnahme der in diese Kategorie fallenden Kundendienstleistungsarten wird - unter der Voraussetzung, daß der Herstellerkundendienst die jeweilige Leistungsart alleine erbringt - vom Geräteabsatz festgelegt, und zwar im Verhältnis 1 : 1. In diesem Fall ist das Markt- gleich dem Absatzpotential. Sind noch weitere Kundendienstträger an der Erstellung dieser Leistungen beteiligt, so verändert sich lediglich die Verhältnisrelation zwischen dem Indikator und der Leistungsanspruchnahme. So besagt eine Relation von 1 : 0,47, daß in 47 % der Fälle der Herstellerkundendienst die jeweilige Leistungsart erbringt.

Bei den "demand-services" unterscheidet sich das Prognoseproblem nur unwesentlich von der Prognose des Hauptleistungsabsatzes. Im Gegensatz zu den Leistungen der Kategorie A und B sind "demand-services" nicht zwingend zur Inbetriebnahme und Erhaltung der Betriebsbereitschaft eines Gerätes notwendig. Die Varianz in den Beobachtungswerten ihres Absatzes ist daher auch weniger auf technische Produkteigenschaften zurückführbar. Sie kann vielmehr wie bei der Hauptleistung vor allem mit den Marketing- bzw. Kundendienstaktivitäten erklärt werden. Folglich kann hier auch mit den im Marketing üblichen Modellen zur Entwicklungsprognose, wie z.B. Trend- und Indikatormodellen, gearbeitet werden. Struktur und Anwendungsprobleme dieser beiden Prognosemodelle werden im Zusammenhang mit der dritten Kategorie von Kundendienstleistungen verdeutlicht.

1 Die Prognose ist nur insofern deterministisch, als der Produktabsatz in einer Verhältnisrelation zum Absatz dieser Kundendienstleistungsarten steht und in der Prognoseperiode für den Kundendienst ein vorgegebenes Datum ist. Erweist sich die Prognose des Geräteabsatzes als unrichtig, variiert auch der zukünftige Kundendienstabsatz entsprechend.

3. Prognose von "reliability-services"

Die Vorhersage des Absatzes von "reliability-services" ist der interessanteste Entwicklungsprognosetyp im Kundendienst. Die Varianz in den Beobachtungswerten der Prognosegröße ist primär durch die Serviceanfälligkeit der Gerätetypen sowie den Gerätebestand erklärbar. Neben Trend- und Indikatormodellen kommen daher vor allem Lebensdauermodelle zur Absatzvorhersage in Betracht. Im folgenden soll die Eignung von Trend- und Indikatormodellen zur Vorhersage von "reliability-services" am Beispiel von Kamerareparaturen analysiert werden¹. Die für eine Modellvalidierung zur Verfügung stehenden empirischen Daten zeigt Tabelle 13. Es handelt sich dabei um die monatlichen Geräteverkäufe und Reparatur-eingänge in Stück eines Kameramodells. Diese beiden Zeitreihen repräsentieren in vielen Fällen der Kundendienstpraxis die für Prognosen anzutreffende Datenbasis.

3.1 Trendmodelle

Die relativ einfachsten Modelle zur Entwicklungsprognose im Kundendienst sind die Trendmodelle. Sie benötigen zur Vorhersage der Kundendienst-Inanspruchnahme nur eine Zeitreihe empirischer Daten, nämlich den in der Vergangenheit realisierten Absatz der Kundendienstleistung. Der fortlaufende Zeitindex dieser Zeitreihe dient als erklärende Variable. Das mögliche Vorgehen und die Probleme bei der Spezifikation eines Trendmodells im Kundendienst können am besten am Beispiel verdeutlicht werden.

3.11 Modellspezifikation

Die Durchführung einer Trendprognose kann graphisch und/oder analytisch erfolgen². Beim graphischen Vorgehen werden in einem Koordinatensystem auf der Abzisse Zeitwerte, auf der

1 Für Lebensdauermodelle entspricht die empirische Datenbasis nicht den Modellanforderungen.

2 Zu Trendmodellen und ihren Validierungsproblemen vgl. u.a. H. Gerfin, a.a.O., S. 30 ff.; R. Fuchs, a.a.O., S. 99 ff.; H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 63 ff.; G. Bruckmann, Trendextrapolation, in: Langfristige Prognosen, Hrsg.: G. Bruckmann, Würzburg-Wien 1977, S. 46 ff.; C. Kapferer, W.K.A. Disch, a.a.O., S. 148 ff.; H.-J. Rogge, a.a.O., S. 35 ff.

t	Absatz in Stück		Reparatureingang in Stück		in % des kumulierten Absatzes	t	Absatz in Stück		Reparatureingang in Stück		in % des kumulierten Absatzes
	monatlich	kumuliert	monatlich	kumuliert			monatlich	kumuliert	monatlich	kumuliert	
1	6 124	6 124	-	-	-	37	1 200	223 506	449	16 796	7,5
2	7 983	14 107	-	-	-	38	1	223 507	366	17 162	7,7
3	23 932	38 039	47	47	0,1	39	911	224 418	223	17 385	7,7
4	25 876	63 915	58	105	0,2	40	2	224 420	179	17 564	7,8
5	15 859	79 774	299	404	0,5	41	898	225 318	316	17 880	7,9
6	6 295	86 069	195	599	0,7	42	409	225 727	182	18 062	8,0
7	3 078	89 147	225	824	0,9	43	802	226 529	159	18 221	8,0
8	6 486	95 633	252	1 076	1,1	44	611	227 140	152	18 373	8,1
9	11 417	107 050	416	1 494	1,4	45	-	227 140	191	18 564	8,2
10	8 270	115 320	488	1 982	1,7	46	-	227 140	207	18 771	8,3
11	4 965	120 285	601	2 583	2,1	47	-	227 140	187	18 958	8,3
12	1 757	122 042	699	3 282	2,7	48	-	227 140	181	19 139	8,4
13	2 325	124 367	668	3 950	3,2	49	-	227 140	160	19 299	8,4
14	9 218	133 585	538	4 488	3,4	50	-	227 140	95	19 394	8,5
15	4 354	148 439	447	1 925	3,3	51	-	227 140	92	19 486	8,5
16	7 036	155 475	281	5 216	3,4	52	1	227 141	59	19 545	8,5
17	2 731	158 206	823	6 039	3,9	53	-	227 141	104	19 649	8,7
18	939	159 145	409	6 448	4,1	54	-	227 141	75	19 724	8,7
19	3 887	163 032	458	6 906	4,2	55	-	227 141	72	19 796	8,7
20	6 174	169 206	501	7 407	4,4	56	-	227 141	66	19 862	8,7
21	6 873	176 079	581	7 988	4,5	57	-	227 141	49	19 911	8,8
22	4 942	181 021	516	8 504	4,7	58	-	227 141	55	19 966	8,8
23	4 884	185 905	691	9 195	4,9	59	-	227 141	78	20 044	8,8
24	4 550	190 455	765	9 960	5,2	60	24	227 165	75	20 119	8,9
25	4 352	194 807	853	10 813	5,6	61	-	227 165	65	20 184	8,9
26	12 434	207 241	550	11 363	5,5	62	-	227 165	40	20 224	8,9
27	2 923	210 164	458	11 821	5,6	63	-	227 165	35	20 259	8,9
28	3 946	214 112	346	12 167	5,7	64	-	227 165	49	20 308	8,9
29	2 086	216 198	816	12 983	6,0	65	-	227 165	42	20 350	9,0
30	739	216 937	432	13 415	6,2	66	-	227 165	33	20 383	9,0
31	2 908	219 845	474	13 889	6,3	67	-	227 165	31	20 414	9,0
32	2	219 847	548	14 437	6,6	68	-	227 165	61	20 475	9,0
33	361	220 208	415	14 852	6,7	69	-	227 165	25	20 500	9,0
34	1 169	221 377	490	15 342	6,9	70	-	227 165	45	20 545	9,0
35	496	221 875	511	15 853	7,1	71	-	227 165	19	20 564	9,1
36	431	222 306	494	16 347	7,4						

Tab.13: Datenbasis des Kamerabeispiels

Ordinate die entsprechenden Beobachtungswerte der Prognosegröße (hier: Kamerareparatur-Aufträge) abgetragen und durch die so entstandene Punktwolke zeichnerisch eine Trendkurve gelegt. Von dieser wird gefordert, daß die summierten Abstände der oberhalb und unterhalb von ihr liegenden Beobachtungswerte möglichst gleich sind.

Da dieses Vorgehen einer gewissen Willkür nicht entbehrt und zu relativ unexakten und statistisch ungesicherten Prognosewerten führt, ist eine analytische Ermittlung der Trendkurve vorzuziehen. Diese setzt vor der numerischen die vollständige formale Spezifikation des Trendmodells, d.h. die Bestimmung der Form der Trendkurve voraus.

Erste Hinweise auf den möglichen Funktionstyp kann die graphische Darstellung der Beobachtungswerte geben. Aus diesem Grunde werden graphische und analytische Vorgehensweise bei der Trendextrapolation vielfach kombiniert angewandt, nämlich die graphische Methode zur Feststellung eines linearen Trends, die analytische zur Parameterschätzung. Im Falle eines möglichen nicht-linearen Funktionsverlaufs können aus der Punktwolke bestenfalls noch Extremwerte wie Maxima, Minima und Wendepunkte sowie asymptotische Verläufe wie Sättigungstendenzen, d.h. gewisse Funktionsklassen (z.B. s-förmig, konkav, konvex), aber nicht der exakte Funktionstyp abgelesen werden.

Das vorliegende Beispiel untermauert diese Aussage. Die Punktwolke der monatlichen Reparatüreingänge ist ein relativ verschwommenes Bild (vgl. Abb. 15, S. 105). Es ist lediglich erkennbar, daß es sich um einen nicht-linearen Funktionstyp handeln muß, der sich langsam mit wachsendem t der Abzisse nähert. Die monatlichen kumulierten Reparatüreingänge deuten hingegen auf einen s-förmigen Funktionsverlauf hin (vgl. Abb. 17). Aus Vereinfachungsgründen wird für die weitere Trendanalyse diese Datenreihe gewählt, der aufgrund der Kumulation eine gewisse Glättung saisonaler Effekte anhaftet.

Etwas genauere Hinweise auf einen Funktionstyp liefert die

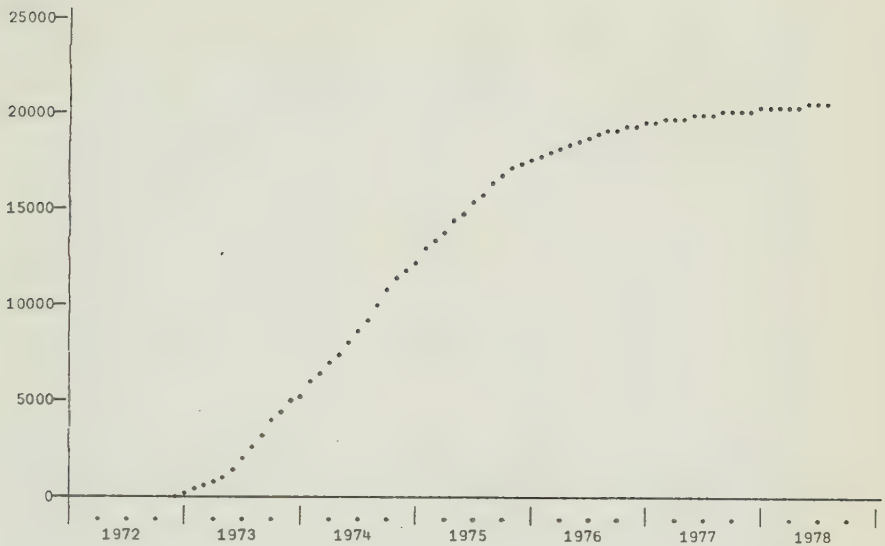
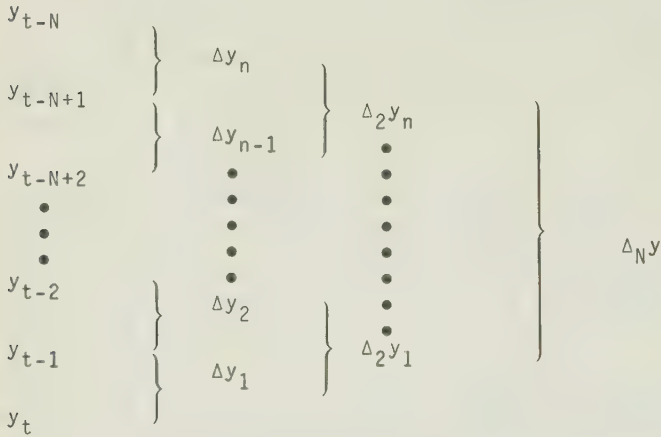


Abb. 17: Monatliche kumulierte Reparatureingänge

Differenzmethode¹, mittels derer sich der Grad eines Polynoms bestimmen läßt. Obwohl diese Methode grundsätzlich ein Polynom N-ten Grades unterstellt, kann sie auch für viele andere absatzwirtschaftlich relevante Funktionstypen angewandt werden, nämlich jene, die sich in ein Polynom N-ten Grades transformieren lassen. Der gesuchte Grad N des Polynoms liegt theoretisch dann vor, wenn die N-fachen Differenzen aus den aufeinanderfolgenden Gliedern der Zeitreihe konstant sowie die (N+1)-ten und höheren Differenzen den Wert Null annehmen. Es ist also folgendes Differenzschema aus den Beobachtungswerten der Prognosegröße zu bilden:

¹ Vgl. J. Bidlingmaier, H.-G. Knapp, Probleme und Methoden kurz- und langfristiger Absatzprognosen, 2. Teil, a.a.O., S. 38 ff.

Zeitreihe einfache Δ zweifache Δ • • • N-fache Δ



Da im praktischen Anwendungsfall die Differenzen aus aufeinanderfolgenden Beobachtungswerten nur dann konstant bzw. Null sind, wenn die Beobachtungswerte genau auf der Schätzfunktion liegen, wird der Grad gewählt, bei dem das arithmetische Mittel der N-fachen Differenzen am kleinsten ist.

Aber auch dieses Verfahren läßt noch ein relativ breites Spektrum von alternativen Funktionstypen zu, da sich nicht alle Funktionstypen in ein Polynom N-ten Grades transformieren lassen. Auf die Existenz eines möglichen besseren Funktionstyps als das nach dieser Methode ermittelte "Polynom" weist z.B. eine relativ starke Streuung der einzelnen Differenzen um die kleinste durchschnittliche Differenz hin. Desweiteren tritt vielfach der Fall ein, daß sich verschiedene durchschnittliche Differenzen nicht signifikant voneinander unterscheiden bzw. nicht eindeutig entschieden werden kann, ob die höheren Differenzen dem Wert Null in hinreichendem Maße entsprechen oder nicht.

Nachdem mittels der oben beschriebenen Methoden aus der Menge aller Funktionstypen die am geeignetsten erscheinenden vorselektiert worden sind, erfolgt deren numerische Spezifikation. Es wird schließlich jener Funktionstyp gewählt, der

die beste Reproduktionsfähigkeit der historischen Kundendienst-Inanspruchnahme zeigt.

Diese Endauswahl kann wiederum am empirischen Beispiel verdeutlicht werden. Hierbei wurden in einer ersten Testphase auch Funktionstypen validiert, von denen aufgrund des Streudiagramms der empirischen Daten erwartet werden konnte, daß sie einen schlechten "goodness-of-fit" zeigen würden. Im einzelnen handelte es sich um folgende Funktionen:

- lineare Funktion: $y_t = a + bt$
- Exponentialfunktion: $y_t = a \cdot e^{bt}$
- Potenzfunktion: $y_t = a \cdot t^b$
- parabolische Funktion (Polynom 2. Grades): $y_t = a + bt + ct^2$
- hyperbolische Funktion: $y_t = a + \frac{b}{t}$
- gebrochene rationale Funktion: $y_t = \frac{t}{a + bt}$

Die Parameter dieser Funktionen wurden mit der Methode der Kleinsten Quadrate geschätzt¹. Hiernach erfolgt die Parameterschätzung in der Weise, daß die Summe der Abweichungsquadrate der tatsächlichen von den durch die Trendfunktion gelieferten, geschätzten y_t -Werten, d.h. die Quadratsumme der Residuen minimiert wird:

$$S = \sum \hat{u}_t^2 = \sum (y_t - \hat{y}_t)^2 \rightarrow \min!$$

Werden die partiellen Ableitungen von S nach den einzelnen Parametern gebildet und diese partiellen Ableitungen gleich Null gesetzt, so ergeben sich nach einigen Umformungen für z.B. eine lineare Schätzfunktion folgende Normalgleichungen, die nach den gesuchten Parametern aufzulösen sind:

$$\begin{aligned}\sum y_t &= n \hat{a} + \hat{b} \sum t \\ \sum y_t t &= \hat{a} \sum t + \hat{b} \sum t^2\end{aligned}$$

1 Vgl. zur Methode der Kleinsten Quadrate u.a. H. Schneeweiß, Ökonometrie, Würzburg - Wien 1971, S. 41 ff.; J. Johnston, Economic Methods, 2. Aufl., Tokio usw. 1972, S. 123 ff.; W. Mendenhall, J.E. Reinmuth, Statistic for Management and Economics, 2. Aufl., Belmont (Calif.) 1974, S. 328 ff.; J. Bleymüller, H. Gülicher, G. Gehlert, Statistik für Wirtschaftswissenschaftler, Kap. 20: Regressionsanalyse I, in: WiSt, 8/1978, S. 372 f.

1 Zu den entsprechenden Schätzwerten von y_t vgl. Anhang I.

Tab. 14 zeigt die geschätzten Parameterwerte der obigen Funktionen sowie für jede Funktion die Abweichung der geschätzten von den empirischen y_t -Werten, d.h. die Residuen¹. Letztere fallen - erwartungsgemäß - relativ hoch aus. Die mangelnde Reproduktionsfähigkeit dieser Funktionstypen wird durch folgende Streuungsmaße, d.h. Maße für die Konzentration der Beobachtungswerte um die jeweilige Regressionsfunktion, bestätigt²:

- die mittlere absolute Abweichung:

$$\frac{\sum |y_t - \hat{y}_t|}{n}$$

- die Standardabweichung der Regressionsfunktion bzw. Residuen (standard error of estimate):

$$s_{yt} = \sqrt{\frac{\sum (y_t - \hat{y}_t)^2}{n - 2}}$$

Ihren Werten (vgl. Tab. 14) ist zu entnehmen, daß die durch die jeweilige Regressionsfunktion nicht erklärte Streuung (bzw. Varianz) der empirischen y_t -Werte relativ hoch ist. Die Annahme eines hinreichenden Erklärungswertes dieser Funktionen wäre daher verfehlt.

Hinweise auf die wünschenswerte Gestalt geeigneter Funktionstypen lieferten im vorliegenden Fall neben dem Streudiagramm die folgenden aus den Markterfahrungen der Kundendienstmanager abgeleiteten Hypothesen:

- 1 Für die Durchführung der Validierung der Trend- und Indikatormodelle stand die statistische Methodenbank der Marketingstatistik eines Herstellers der Fotobranche zur Verfügung. Die Methoden waren in APL geschrieben und wurden im Dialog genutzt. Zur Programmiersprache APL vgl. S. Pakins, APL/360 Reference Manual Verlag SRA, Chicago 1968; G. Rose, APL/360 An Interactive Approach New York 1970; F. Schober, Eine interaktive ökonomische Modellsprache in APL, in: Computergestützte Marketing-Planung, Hrsg.: H.R. Hansen, München 1974, S. 417 ff.
- 2 Vgl. u.a. H. Schneeweiß, Ökonometrie, Würzburg-Wien 1971, S. 46 f.; T. Yamane, Statistik, Bd. 1, a.a.O., S. 352 ff.; W. Mendenhall, J.E. Reinmuth, Statistik for Management and Economics, 2. Aufl., Belmont (Calif.) 1974, S. 331 f.

1. In der Phase der Markteinführung steigt der kumulierte Reparatureingang progressiv aufgrund von Anlaufschwierigkeiten bei der Produktion, "Kinderkrankheiten" des Produktes usw. an.
2. Nach Erreichen eines Wendepunktes wächst der kumulierte Reparatureingang nur noch degressiv, weil z.B. besonders reparaturanfällige Teile durch verbesserte ersetzt worden sind.
3. Die Steigung der Funktion wird nach Verkaufsende des Gerätetyps immer geringer. Die Zahl der kumulierten Reparatureingänge nähert sich sehr langsam einem Sättigungsniveau an.

Mögliche Funktionen, die in der Lage sind, die vorliegenden Phänomene besser abzubilden sind:

- modifizierte Exponentialfunktion: $y_t = k + ab^t$
- Gompertz-Funktion: $y_t = ka^{b^t}$
- logistische Funktion: $y_t = \frac{1}{k + ab^t}$
- exponentielle Funktion mit Sättigungsniveau $y_t = k - ae^{-bt}$

Diese Funktionen lassen sich nicht in eine lineare Form transformieren. Daher können die Parameter nicht mittels der Methode der Kleinsten Quadrate geschätzt werden. Die Parameterschätzung erfolgt stattdessen mit der Methode ausgewählter Punkte¹. Dieses Verfahren sei an der Gompertz-Funktion demonstriert.

Durch Logarithmieren wird diese in die mit der Methode ausgewählter Punkte schätzbare modifizierte Exponentialfunktion transformiert:

$$\log y_t = \log k + (\log a) (b^t)$$

$$y_t' = k' + a'b^t$$

wobei $y_t' = \log y_t$, $k' = \log k$, $a' = -\log a$

Um die Bestimmungsgleichungen für k' , a' und b abzuleiten, werden die Punkte auf der logarithmierten Gompertzfunktion mit den Abzissenwerten $t = 0$, $t = 2$ und $t = 4$ herangezogen.

¹ Vgl. zur Methode ausgewählter Punkte: T. Yamane, Statistik, Bd. 2, a.a.O., S. 792 ff.; R. Lewandowski, a.a.O., S. 490 f.

Es gilt also:

$$\begin{aligned}P_1 &= k' + a' \\P_2 &= k' + a' b^2 \\P_3 &= k' + a' b^4\end{aligned}$$

Diese drei Gleichungen mit den drei Unbekannten werden nach k' , a' und b aufgelöst:

$$\begin{aligned}b^2 &= \frac{P_3 - P_2}{P_2 - P_1} & \text{mit } P = y'_t = \log y_t \\a' &= \frac{P_2 - P_1}{b^2 - 1} \\k' &= P_1 - a\end{aligned}$$

Verallgemeinert von 2 auf jeweils n Perioden zwischen den drei Punkten ergibt sich

$$\begin{aligned}b^n &= \frac{P_3 - P_2}{P_2 - P_1} \\a' &= \frac{P_2 - P_1}{b^n - 1} \\k' &= P_1 - a\end{aligned}$$

In einem iterativen Vorgehen werden jeweils drei Punkte bzw. y_t -Werte aus der Zeitreihe ausgewählt, deren Entfernung voneinander jeweils n Perioden beträgt, und in die Bestimmungsgleichungen eingesetzt. Jene Parameterkonstellation, die die beste Anpassung zeigt, wird dann gewählt.

Von den vier mittels dieser Methode geschätzten Trendfunktionen paßt sich die Gompertzfunktion am besten an den empirischen Verlauf des kumulierten Reparatureingangs an. Ihre Standardabweichung ist mit $s_{yt} = 290,64$ am geringsten (vgl. Tab. 15 a und b)¹. Dieses Ergebnis ist auch rein

1 Infolge der Anwendung der Methode ausgewählter Punkte zur Parameterschätzung sind die Werte von SQ_{Total} und r^2 ohne Relevanz.

KURVEN
UNIC(1, BIVARIAT(2, 1
EINGABE X: 14ZEIT
EINGABE Y: 14REF100K
WUENSCHEN SIE UEBERSICHT? (J/N) J
WELCHE KURVENTYP-NR. 1

1 X=K+AB HOCH T
2 X=KA HOCH B HOCH T
3 1 DURCH X=K+AB HOCH T
4 X=K-AE HOCH -BT

WELCHE KURVENTYP-NR. 1

Q
SQ FIT 3.730101017E9
SQ RESID 1.260230597E8
SQ TOTAL 3.382091170E7
FREIH.GR.FIT 2.000000000E0
FREIH.GR.RESID 6.600000000E1
FREIH.GR.TOTAL 6.800000000E1
MITTL.QUADR.FIT 1.865050508E9
MITTL.QUADR.RESID 1.909440298E6
STD.ERR.ESTIMATE 1.381824908E3
F 9.767524598E2
R#2 1.102897831E0

X	Y	Y	Y-Y
1	47	5798	5845
2	195	4537	4642
3	404	3333	3737
4	599	2183	2782
5	824	1085	1909
6	1076	36	1112
7	1494	965	529
8	1982	1921	61
9	2583	2834	251
10	3282	3705	423
11	3950	4538	588
12	4488	5332	844
13	4935	6091	1156
14	5216	6816	1600
15	6039	7508	1469
16	6448	8169	1721
17	6986	8880	1894
18	7487	9487	1995
19	7988	9977	1989
20	8504	10526	2022
21	9195	11051	1856
22	9960	11552	1592
23	10813	12030	1217
24	11363	12487	1124
25	11821	12923	1102
26	12167	13339	1172
27	12983	13737	754
28	13415	14116	701
29	13889	14499	590
30	14437	14825	388
31	14852	15156	304
32	15342	15471	129
33	15853	15772	81
34	16347	16060	287
35	16796	16335	464
36	17162	16597	565
37	17385	16848	537
38	17564	17087	477
39	17880	17316	564
40	18062	17534	528
41	18273	17742	479
42	18373	17941	432
43	18564	18131	433
44	18771	18312	459
45	18958	18485	473
46	19139	18651	488
47	19299	18809	490
48	19394	18959	435
49	19486	19103	383
50	19545	19241	384
51	19649	19372	277
52	19724	19497	227
53	19796	19617	179
54	19882	19731	131
55	19911	19840	71
56	19966	19945	21
57	20044	20044	0
58	20119	20139	-20
59	20184	20230	-46
60	20224	20316	-92
61	20259	20399	-140
62	20300	20478	-178
63	20350	20554	-204
64	20383	20626	-243
65	20414	20694	-280
66	20475	20760	-285
67	20500	20823	-323
68	20545	20883	-338
69	20564	20940	-376

KURVEN
UNIC(1, BIVARIAT(2, 1
EINGABE X: 14ZEIT
EINGABE Y: 14REF100K
WUENSCHEN SIE UEBERSICHT? (J/N) N
WELCHE KURVENTYP-NR. 2

Q
SQ FIT 3.493817672E9
SQ RESID 5.575299549E6
SQ TOTAL 3.382091170E9
FREIH.GR.FIT 2.000000000E0
FREIH.GR.RESID 6.600000000E1
FREIH.GR.TOTAL 6.800000000E1
MITTL.QUADR.FIT 1.745908836E9
MITTL.QUADR.RESID 8.447423560E4
STD.ERR.ESTIMATE 2.966445176E2
F 2.067978270E4
R#2 1.033034748E0

X	Y	Y	Y-Y
1	47	176	129
2	195	265	160
3	404	385	19
4	599	542	57
5	824	741	83
6	1076	966	90
7	1494	1281	215
8	1982	1627	355
9	2583	2024	559
10	3282	2471	811
11	3950	2966	984
12	4488	3505	983
13	4935	4083	852
14	5216	4694	522
15	6039	5332	707
16	6448	5991	457
17	6986	6665	241
18	7487	7346	61
19	7988	8031	-43
20	8504	8712	-208
21	9195	9385	-190
22	9960	10045	85
23	10813	10690	123
24	11363	11315	-48
25	11821	11919	-98
26	12167	12499	-332
27	12983	13054	-71
28	13415	13583	-168
29	13889	14085	-196
30	14437	14560	-123
31	14852	15008	-156
32	15342	15430	-88
33	15853	15827	-26
34	16347	16198	149
35	16796	16545	251
36	17162	16868	294
37	17385	17169	216
38	17564	17450	114
39	17880	17710	170
40	18062	17951	111
41	18273	18174	47
42	18373	18381	-8
43	18564	18572	-8
44	18771	18748	23
45	18958	18911	76
46	19139	19061	78
47	19299	19199	100
48	19394	19326	68
49	19486	19443	43
50	19545	19530	-5
51	19649	19649	0
52	19724	19740	-16
53	19796	19823	-27
54	19882	19900	-38
55	19911	19970	-59
56	19966	20034	-68
57	20044	20093	-49
58	20119	20147	-28
59	20184	20197	-13
60	20224	20242	-18
61	20259	20284	-25
62	20300	20322	-14
63	20350	20357	-7
64	20383	20389	-6
65	20414	20418	-4
66	20475	20445	30
67	20500	20470	30
68	20545	20492	53
69	20564	20513	51

Tab. 15 a: Trendfunktionen II

```

KURVEN
UNI[1], BIVARIAT[2] 1
EINGABE X: 14ZEIT
EINGABE Y: 11REF100K
WUENSCHEN SIE UEBERSICHT? (J/N): N
WELCHE KURVENTYP-NR.?
0:
3
SQ FIT 4.467354773E9
SQ RESID 1.948924570E6
SQ TOTAL 3.362091170E9 n.r.
FREIH.GR.FIT 2.006060000E0
FREIH.GR.RESID 6.600000000E1
FREIH.GR.TOTAL 6.600000000E1
MITTL.QUADR.FIT 2.243677386E9
MITTL.QUADR.RESID 2.952916814E9
STD.ERR.ESTIMATE 1.718405079E3
F 7.598175412E2
R#2 1.326798679E0 n.r.

```

X	Y	Y	Y-Y
1	47	131	-84
2	105	161	-56
3	404	199	-205
4	599	244	-355
5	824	306	-524
6	1076	369	-707
7	1494	452	-1042
8	1982	535	-1447
9	2583	600	-1983
10	3282	831	-2451
11	3950	1615	-2935
12	4488	1236	-3252
13	4935	1502	-3433
14	5216	1920	-3296
15	6039	2198	-3841
16	6448	2642	-3806
17	6966	3159	-3747
18	7407	3757	-3650
19	7988	4438	-3550
20	8504	5203	-3301
21	9195	6049	-3146
22	9960	6768	-2992
23	10813	7948	-2865
24	11363	8971	-2392
25	11621	10617	-1894
26	12167	11064	-1103
27	12983	12088	-895
28	13415	13070	-645
29	13889	13993	-104
30	14437	14842	-405
31	14852	15641	-789
32	15342	16296	-954
33	15853	16897	-1044
34	16347	17419	-1072
35	16796	17866	-1070
36	17162	18246	-1084
37	17385	18566	-1181
38	17564	18835	-1271
39	17880	19058	-1178
40	18062	19243	-1181
41	18221	19396	-1175
42	18373	19522	-1149
43	18564	19626	-1062
44	18711	19710	-939
45	18958	19779	-821
46	19139	19836	-697
47	19299	19882	-583
48	19394	19919	-525
49	19486	19950	-463
50	19545	19975	-430
51	19649	19995	-346
52	19724	20011	-287
53	19796	20025	-229
54	19862	20036	-174
55	19911	20044	-133
56	19963	20052	-86
57	20044	20057	-13
58	20119	20062	-57
59	20184	20066	-118
60	20224	20069	-155
61	20259	20072	-187
62	20300	20074	-234
63	20350	20075	-275
64	20383	20077	-306
65	20414	20078	-336
66	20475	20079	-396
67	20500	20079	-421
68	20545	20080	-465
69	20564	20080	-484

```

KURVEN
UNI[1], BIVARIAT[2] 1
EINGABE X: 14ZEIT
EINGABE Y: 11REF100K
WUENSCHEN SIE UEBERSICHT? (J/N): N
WELCHE KURVENTYP-NR.?
0:
4
SQ FIT 3.730101017E9
SQ RESID 1.260230597E6
SQ TOTAL 3.362091170E9 n.r.
FREIH.GR.FIT 2.006060000E0
FREIH.GR.RESID 6.600000000E1
FREIH.GR.TOTAL 6.600000000E1
MITTL.QUADR.FIT 1.845950508E9
MITTL.QUADR.RESID 1.909440290E6
STD.ERR.ESTIMATE 1.381824988E3
F 9.767524596E2
R#2 1.102897831E0 n.r.

```

X	Y	Y	Y-Y
1	47	5798	5845
2	105	4537	4642
3	404	3333	3737
4	599	2183	2782
5	824	1085	1909
6	1076	965	1112
7	1494	1921	61
8	1982	2634	-252
9	2583	3705	-423
10	3282	4538	-586
11	3950	5332	-844
12	4488	6091	-1156
13	4935	6816	-1600
14	5216	7508	-1469
15	6039	8169	-1721
16	6448	8600	-1894
17	6966	9402	-1995
18	7407	9977	-1969
19	7988	10526	-2022
20	8504	11051	-1856
21	9195	11552	-1592
22	9960	12036	-1217
23	10813	12487	-1124
24	11363	12923	-1102
25	11621	13339	-1172
26	12167	13737	-754
27	12983	14116	-761
28	13415	14479	-398
29	13889	14825	-368
30	14437	15156	-364
31	14852	15471	-129
32	15342	15772	81
33	15853	16060	287
34	16347	16335	461
35	16796	16597	565
36	17162	16848	537
37	17385	17087	477
38	17564	17316	564
39	17880	17534	528
40	18062	17742	479
41	18221	17941	432
42	18373	18132	433
43	18564	18312	459
44	18711	18485	473
45	18958	18651	468
46	19139	18809	490
47	19299	18959	435
48	19394	19103	363
49	19486	19241	304
50	19545	19372	277
51	19649	19497	227
52	19724	19617	179
53	19796	19731	131
54	19862	19840	71
55	19911	19945	21
56	19963	20044	0
57	20044	20139	-28
58	20119	20230	-46
59	20184	20316	-92
60	20224	20399	-140
61	20259	20478	-170
62	20300	20554	-204
63	20350	20626	-243
64	20383	20694	-280
65	20414	20760	-305
66	20475	20823	-323
67	20500	20883	-338
68	20545	20940	-376
69	20564		

Tab. 15 b: Trendfunktionen II

visuell aus einem Vergleich der Residuen ersichtlich. Nur bei der Gompertzfunktion ist die absolute Abweichung zwischen den periodischen Beobachtungs- und Schätzwerten durchgängig höchstens dreistellig.

Auf eine relativ gute Anpassung weist desweiteren der F-Wert der Gompertzfunktion hin. Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis der durch die jeweilige Zahl der Freiheitsgrade dividierten Summe der erklärten zu der der nicht-erklärten Abweichungsquadrate, d.h. der erklärten zur unerklärten Varianz:

$$F_{\text{emp}} = \frac{s_y^2}{\sigma_u^2} = \frac{\frac{\sum (\hat{y}_t - \bar{y})^2}{k-1}}{\frac{\sum (y_t - \hat{y}_t)^2}{n-k}}$$

wobei k = Zahl der Parameter
 n = Zahl der Beobachtungswerte

Im Falle einer signifikanten Reproduktionsfähigkeit einer Funktion wird die erklärte Summe der Abweichungsquadrate $\sum (\hat{y}_t - \bar{y})^2$ tendenziell gegen große Werte, die nicht erklärte Quadratsumme tendenziell gegen kleine Werte streben und damit der F-Wert hoch ausfallen¹. Im vorliegenden Fall übertrifft der F-Wert der Gompertz-Funktion den der übrigen drei Funktionen um zwei Stellen (vgl. Tab. 15a und b).

Zugleich kann mittels eines F-Tests festgestellt werden, ob eine (Regressions-) Funktion in ihren Parametern signifikant ist oder nicht. Die Nullhypothese, daß die geschätzten Parameter gleich, und zwar gleich Null sind, wird verworfen, wenn der empirische F-Wert größer oder gleich einem kritischen bzw. theoretischen F-Wert ist. Dessen Höhe hängt von der Zahl der Freiheitsgrade $v_1 = k-1$ und $v_2 = n-k$ sowie dem Signifikanzniveau α ab. Bei einem Konfidenzintervall von $1 - \alpha = 95\%$ bzw. 99% sowie $v_1 = 2$ und $v_2 = 66$ beträgt dieser ungefähr 3,14 bzw. 4,95. Der empirische F-Wert und damit

1 Vgl. T. Yamane, Statistik, Bd. 2, a.a.O., S. 760 f.

die Gompertz-Funktion ist also mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 99 % signifikant von Null verschieden (vgl. Tab.15a).

Eine Saisonbereinigung der Beobachtungswerte des kumulierten Reparatüreingangs mit einer anschließenden Resaisonalisierung der geschätzten $\hat{y}_t$ -Werte führte zu keiner Verbesserung des "goodness-of-fit" der Gompertz-Funktion. Im Gegenteil: Die Standardabweichung s_{yt} wächst auf 453,36, der F-Wert verringert sich um eine Stelle¹.

Neben der Reproduktionsfähigkeit wird als weitere wesentliche Eigenschaft eines validen Modells seine Prognosefähigkeit gefordert. Um zu testen, ob das Gompertz-Trendmodell zur Vorhersage kumulierter Reparatüreingänge letztgenannte Eigenschaft aufweist, erfolgt eine Pseudoprognose über die letzten zwölf Beobachtungsperioden. Hierzu ist der Datensatz von $N = 69$ in zwei Teilmengen zu splitten. Die Beobachtungswerte der Perioden 1 bis 57 dienen zur Schätzung der Parameter, die der Perioden 58 bis 69 zur Ermittlung des Prognosefehlers der geschätzten kumulierten Reparatüreingänge².

Als Maße für den Prognosefehler bieten sich u.a. der durchschnittliche absolute prozentuale Prognosefehler, der Janus-Koeffizient von Wold und der Ungleichheitskoeffizient von Theil an. Diese Kennzahlen relativieren die Abweichungen zwischen den Beobachtungs- und Prognosewerten und erlauben auf diese Weise einen Vergleich der Prognosefähigkeit unterschiedlicher Modellansätze. Ihre Berechnung erfolgt mit Hilfe der Tabelle 16.

Der durchschnittliche absolute prozentuale Prognosefehler ist definiert als³:

$$DAPP = \frac{\sum_{t=n+1}^N \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t}}{N - n}$$

Der Wert dieses Fehlermaßes beträgt etwa 0,3 %.

1 Vgl. Anhang I mit Tab. 15 a.

2 Ebenda

3 Vgl. J.S. Armstrong, A.C. Shapiro, a.a.O., S. 64.

t	y_t	$\hat{y}_t$	$ y_t - \hat{y}_t $	$(y_t - \hat{y}_t)^2$	$\frac{ y_t - \hat{y}_t }{y_t}$	y_t^2	$\hat{y}_t^2$
1	47	181	134	17838	2.8417	2209	32601
2	105	270	165	27349	1.5750	11025	73104
3	404	391	13	164	.0317	163216	153043
4	599	549	50	2547	.0843	358801	300864
5	824	747	77	5980	.0931	678976	556488
6	1076	992	84	7102	.0783	1157776	983519
7	1494	1265	209	43778	.1400	2232036	1650626
8	1982	1628	354	125209	.1785	3928324	2650878
9	2583	2022	561	314539	.2171	6671889	4089142
10	3282	2466	816	666420	.2487	10771524	6079452
11	3950	2956	994	987770	.2516	15602500	8738726
12	4488	3490	998	996178	.2224	20142144	12179493
13	4935	4062	873	761576	.1768	24354225	16502416
14	5216	4668	548	300396	.1051	27206656	21789440
15	6039	5301	738	544973	.1222	36469521	28098237
16	6448	5955	493	243346	.0765	41576704	35458440
17	6906	6623	283	79843	.0409	47692836	43869893
18	7407	7301	106	11261	.0143	54863649	53302899
19	7988	7981	7	46	.0008	63808144	63700244
20	8504	8659	155	24068	.0182	72318016	74980657
21	9195	9330	135	18143	.0146	84548025	87043247
22	9960	9989	29	819	.0029	99201600	99772493
23	10813	10632	181	32694	.0167	116920969	113043372
24	11363	11257	106	11177	.0093	129117769	126726284
25	11821	11861	40	1628	.0034	139736041	140691522
26	12167	12442	275	75841	.0226	148035889	154813110
27	12983	12999	16	253	.0012	168558289	168971920
28	13415	13530	115	13201	.0086	179962225	183058047
29	13889	14035	146	21225	.0105	192904321	196972467
30	14437	14513	76	5781	.0053	208422969	210628036
31	14852	14965	113	12759	.0076	220581904	223949936
32	15342	15391	49	2378	.0032	235376964	236875635
33	15853	15791	62	3849	.0039	251317609	249354492
34	16347	16166	181	32677	.0111	267224409	261347068
35	16796	16517	279	77422	.0166	282105616	272824264
36	17162	16845	317	100258	.0184	294534244	283766316
37	17385	17151	234	54688	.0135	302238225	294161753
38	17564	17436	128	16441	.0073	308494096	304006321
39	17880	17700	180	32279	.0100	319694400	313301951
40	18062	17946	116	13476	.0064	326235844	322055763
41	18221	18174	47	2248	.0026	332004841	330279154
42	18373	18384	11	130	.0006	337567129	337986952
43	18564	18579	15	239	.0008	344622096	345196671
44	18771	18760	11	127	.0006	352350441	351927844
45	18958	18926	32	1011	.0017	359405764	358201445
46	19139	19080	59	3503	.0031	366301321	364039394
47	19299	19221	78	6014	.0040	372451401	369464132
48	19394	19352	42	1768	.0022	376127236	374498278
49	19486	19472	14	192	.0007	379704196	379164331
50	19545	19583	38	1426	.0019	382007025	383484444
51	19649	19685	36	1262	.0018	386083201	387460234
52	19724	19778	54	2925	.0027	389036176	391172641
53	19796	19864	68	4635	.0034	391881616	394581820
54	19862	19943	81	6577	.0041	394499044	397727068
55	19911	20016	105	10954	.0053	396447921	400626768
56	19966	20082	116	13523	.0058	398641156	403298362
57	20044	20143	99	9889	.0050	401761936	405758338
Σ	690265	683067	11347	5753894	6.7570	11066118079	10993444056
58	20119	20200	81	6490	.0040	404774161	408022233
59	20184	20251	67	4494	.0033	407393856	410104646
60	20224	20298	74	5514	.0037	409010176	412019256
61	20259	20342	83	6815	.0041	410427081	413778856
62	20308	20381	73	5365	.0036	412414864	415395383
63	20350	20418	68	4575	.0033	414122500	416879954
64	20383	20451	68	4622	.0033	415466689	418242909
65	20414	20482	68	4563	.0033	416731396	419493846
66	20475	20510	35	1194	.0017	419225625	420641667
67	20500	20535	35	1239	.0017	420250000	421694616
68	20545	20559	14	188	.0007	422097025	422660320
69	20564	20580	16	263	.0008	422878096	423545826
Σ	244325	245006	681	45324	.0335	4974791469	5002479512

Tab. 16: Arbeitstabelle zur Berechnung der Prognosefehler

Im Janus-Koeffizienten wird der Varianz der Residuen der Perioden 1 bis n die der Perioden n+1 bis N gegenübergestellt¹:

$$J = \sqrt{\frac{\frac{1}{N-n} \sum_{t=n+1}^N (y_t - \hat{y}_t)^2}{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}}$$

wobei $0 \leq J \leq \infty$

Ist die nicht erklärte Varianz in beiden Zeiträumen etwa gleich, dann ergibt sich ein Wert von ungefähr 1. Daraus kann auf eine relativ gute Prognosegenauigkeit sowie eine relativ stabile Modellstruktur in beiden Zeiträumen geschlossen werden. Ein Wert von $J > 1$ weist hingegen auf eine schlechte Prognosefähigkeit hin. Im vorliegenden Fall beträgt $J = 0,19$.

Der Ungleichheitskoeffizient von Theil berechnet sich nach der Formel²:

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{N-n} \sum_{t=n+1}^N (y_t - \hat{y}_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{N-n} \sum_{t=n+1}^N y_t^2 + \frac{1}{N-n} \sum_{t=n+1}^N \hat{y}_t^2}}$$

wobei $0 \leq U \leq 1$

Ein Wert von 0 zeigt eine vollkommene, ein Wert von 1 eine fehlende Prognosefähigkeit an. Hier liegt ein Wert von 0,0015 vor. Alle drei Fehlermaße weisen also auf eine gute Prognosefähigkeit des Gompertz-Trendmodells hin.

3.12 Kritische Würdigung

Nach der objektiven Modellvalidierung kann mittels Extrapolation der Gompertz-Funktion der kumulierte Reparatürein-

1 Vgl. A. Gadd, H. Wold, a.a.O., S. 229 ff.

2 Vgl. H. Theil, Economic Forecasts and Policy, a.a.O., S. 32 ff.; derselbe, Applied Economic Forecasting, a.a.O., S. 26 ff.

gang für zukünftige Monate vorausgesagt werden. Monatliche Reparaturaufträge ergeben sich aus der Differenz zweier kumulierter Werte.

Bei dieser Prognose wird zeitliche Invarianz der in der Vergangenheit ermittelten Gesetzmäßigkeit für die Zukunft unterstellt. Diese Annahme ist nur dann und solange zulässig, wenn nichts gegen die Erwartung spricht, daß sich der Einfluß und die Struktur der wirklichen Kausalfaktoren sowie deren Veränderungen im Zeitablauf, welche in ihrer Summe die Zeitreihe in der Vergangenheit geprägt haben, in etwa wie bisher weiterentwickeln. "In diesem Sinne überträgt die Trendextrapolation die Erfahrungswerte der Vergangenheit nicht statisch, sondern dynamisch; sie extrapoliert nicht den Zustand, sondern den Wandel und sie wird nur problematisch, wenn eine Änderung der Art des Wandels erwartet werden muß"¹. Das bedeutet: Die Hypothese von der Stabilität bzw. Konstanz der aus Vergangenheitsdaten ermittelten Entwicklungstendenz für die Zukunft ist nur dann gefährdet und in der Folge abzulehnen, wenn damit gerechnet werden muß, daß die Entwicklung der Struktur und/oder eines der wirklichen Kausalfaktoren des Reparatüreingangs bzw. der Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen in der Prognoseperiode einen grundsätzlich anderen Verlauf nimmt als in der Vergangenheit. Indikatoren hierfür sind z.B. Strukturbrüche aufgrund der Wirkung eines neuen, bislang nicht existierenden Einflußfaktors (z.B. Markteintritt eines neuen Typs von Kundendienstträger), eine gravierende Senkung der Reparaturanfälligkeit des Gerätes oder prinzipielle Strategiewechsel in der Kundendienstpolitik eines Kundendienstträgers im System.

Derartige Plausibilitätsprüfungen, die auf die "face validity", d.h. den Realitätsgehalt der Modellannahmen sowie den Modelloutput aus der Sicht der Markterfahrungen des Kundendienstmanagers Bezug nehmen², zielen auf die Benutzerakzeptanz ab.

¹ G. Bruckmann, a.a.O., S. 47.

² Vgl. R.D. Buzzel, a.a.O., S. 52 f.; D.B. Montgomery, G.L. Urban, a.a.O., S. 44; J.D.C. Little, a.a.O., S. B-470.

In dieser subjektiven Modellvalidierung kommt die Berücksichtigung der Forderung nach Benutzerorientiertheit zum Ausdruck.

Weitere Eingriffsmöglichkeiten der Kundendienstmanager bei der Modellspezifikation und -validierung bestehen bei der Wahl des Funktionstyps. Seine Markterfahrungen und -thesen können wesentlich zur Bestimmung der "richtigen" Trendkurve beitragen. Dies gilt vor allem bei einer Wahl zwischen Trendmodellen, die sich hinsichtlich des Funktionstyps und der generierten Prognoseinformationen unterscheiden, die aber bei gleicher Datenbasis eine in etwa signifikant gleich gute Reproduktions- und Prognosefähigkeit aufweisen. Hier bietet eine sachlogische Plausibilitätsprüfung, d.h. ein Rückgriff auf die Benutzerakzeptanz und -erfahrung, eine pragmatische Problemlösung.

Die wesentlichen Vorzüge von Trendmodellen sind ihre relativ leichte Validier- und Berechenbarkeit sowie die geringen Kosten für ihre Implementierung, Anwendung und Datengewinnung. Die relevanten Daten werden in der Regel in den Statistiken der Auftragsabwicklung des Kundendienstes bzw. den Auswertungen der Technikerberichte erfaßt. Unter Verwendung von EDV-Standardprogrammen lassen sich kurzzeitig alternative Trendfunktionen auf ihre Gültigkeit testen sowie Funktionsparameter in Form einer überrollenden Parameterschätzung in jeder Periode an neue Realisierungen der Prognosegröße anpassen. Die hiermit verbundene Möglichkeit einer laufenden Überprüfung und eventuellen Korrektur der Prognoseinformationen verleiht den Trendmodellen eine gewisse Adaptivität.

Im Verlauf dieser Anpassungen und damit in den unterschiedlichen Phasen des kumulierten Reparatüreingangs (vgl. Abb. 17) können jeweils spezifische Funktionstypen die empirische Zeitreihe optimal approximieren, so daß beim Übergang von einer Phase in die nächste ein Wandel des Trendmodells angebracht erscheint. So kann in der Phase der Markteinführung des Gerätes eine progressive Trendfunktion gelten, während

nach dem Verkaufsende, wo die kumulierten Reparatüreingänge einer Sättigungsgrenze zustreben, das Gompertz-Modell die Zeitreihe am besten abbildet.

Wesentlicher Kritikpunkt an Trendmodellen ist ihre nur implizite Berücksichtigung der wirklichen Kausalfaktoren (z.B. qualitative Eigenschaften, Nutzungsintensität, altersbedingter Verschleiß, Pflege und Wartung). Dieser Einwand ist aus theoretischer Sicht sicherlich berechtigt. Es sollten die wirklichen Bestimmungsfaktoren analysiert und explizit in einem Kundendienstprognosemodell erfaßt werden. In der Praxis sind jedoch vielfach mangels Daten weder die Wirkung, die jeder einzelne Einflußfaktor auf die Entwicklung des Kundendienstabsatzes ausübt, noch die zwischen den Faktoren bestehenden Beziehungen bekannt. Lediglich ihre kombinierte Wirkung, die die Zeitreihe der Prognosegröße ergibt, ist feststellbar. In Anbetracht des Kosten- und Zeitaufwandes für eine detaillierte Analyse der Einflußfaktoren und eine entsprechende Datengewinnung ist es für zahlreiche praktische Zwecke hinreichend, die Prognoseinformationen von Trendmodellen zu verwerten. Desweiteren garantiert ein komplexeres Prognosemodell nicht zwingend bessere Prognoseinformationen. Insbesondere, wenn die Beziehungsstruktur der Einflußgrößen nicht hinreichend genau ermittelt werden kann, steigt die Gefahr einer Fehlspezifikation des komplexeren Modells¹.

3.2 Indikatormodelle

Indikatormodelle knüpfen bei der Vorhersage des zukünftigen Reparatüreingangs an der zwischen Hauptleistung und Kundendienstleistungen bestehenden kuppelproduktähnlichen absatzmäßigen Verflechtung an. Sie basieren auf der Hypothese, daß zwischen der Zeitreihe des Absatzes und der des Reparatüreingangs eines Gerätes eine Korrelation besteht, die es in der Prognosefunktion zu erfassen und abzubilden gilt. Indikatormodelle sagen also die Reparatüreingänge auf der Basis des Produktlebenszyklus voraus und stellen damit einen

1 Vgl. G. Bruckmann, a.a.O., S. 46.

Schritt in Richtung der expliziten Berücksichtigung von Determinanten des Kundendienstabsatzes dar.

3.21 Modellspezifikation

Bei der Quantifizierung der Beziehung zwischen der Zeitreihe des Absatzes und der des Reparatureingangs ist zu beachten, daß Kamerareparaturen erst mit einem "time-lag" von τ -Perioden nach dem Verkauf anfallen (vgl. Abb. 18). Bei einer Modellvalidierung mittels unкумуляierter Zeitreihenwerte sind daher die Indikatorvariable und die Prognosegröße mit einem um τ verschobenen Zeitindex in Beziehung zu setzen. Das kann im einfachsten Fall in der Weise geschehen, daß die Kundendienstnachfrage der Periode t allein vom Produktabsatz der Vorperiode $t-\tau$ abhängt:

$$y_t = f(x_{t-\tau})$$

Das Ausmaß der zeitlichen Verschiebung hängt zum einen von der durchschnittlichen Bevorratungsdauer bzw. Lagerumschlagsgeschwindigkeit des Fotohandels, zum anderen von der durchschnittlichen Nutzungsdauer des Gerätes durch den Fotoamateur bis zum Ausfall ab. Beide Einflußfaktoren weisen eine relativ große Streuung auf. So variiert die durchschnittliche Bevorratungsdauer von Kameramodell zu Kameramodell, von Betriebsform zu Betriebsform, von Monat zu Monat, wobei sich eine Spanne von 2 bis zu 8 Monaten und mehr ergeben kann.

Zur Quantifizierung des "time-lag" bedarf es einer laufenden Beobachtung des modellbezogenen Bevorratungsverhaltens der verschiedenen Betriebsformen des Handels sowie der durchschnittlichen Nutzungsdauer der Fotoamateure. Dieser nicht unerhebliche Datengewinnungsaufwand garantiert aber aufgrund der Stochastizität beider Einflußgrößen keinesfalls eine eindeutige, d.h. hinreichend genaue Festlegung des "time-lag".

Ferner bleibt in der obigen funktionalen Spezifikation unberücksichtigt, daß sich die vom Geräteabsatz eines Monats t

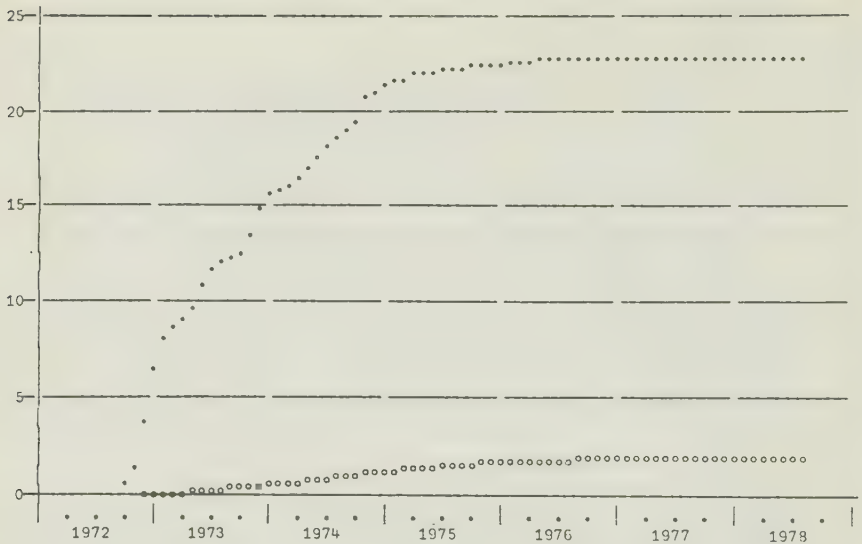


Abb. 18: Kumulierter Produktabsatz (●●●) und kumulierte Reparatur-eingänge (ooo)

induzierte Nachfrage nach Kundendienstleistungen allenfalls bei "unavoidable-services" genau in einer einzigen Folgeperiode realisiert. In der Regel wird die Nachfrage nach Kundendienstleistungen in einer Periode vom Produktabsatz aller Vorperioden bestimmt. Die "lag"-Wirkung der in einem Monat getätigten Geräteabverkäufe kommt in τ zukünftigen Perioden zum Tragen. In diesem Fall ist eine Verteilung von "lag"-Koeffizienten zu ermitteln, mit denen jeder monatliche Geräteabsatz zu gewichten ist. Wie noch gezeigt wird, entsprechen diese "lag"-Koeffizienten letztlich den altersspezifischen Ausfallwahrscheinlichkeiten.

Einfacher und kostengünstiger kann dieses Problem zunächst mittels einer numerischen Spezifikation auf der Basis kumulierter Zeitreihenwerte überwunden werden. Hierbei kann auf eine zeitlich verschoben indizierte Gegenüberstellung der Zeitreihenwerte verzichtet werden, da die Korrelation zwi-

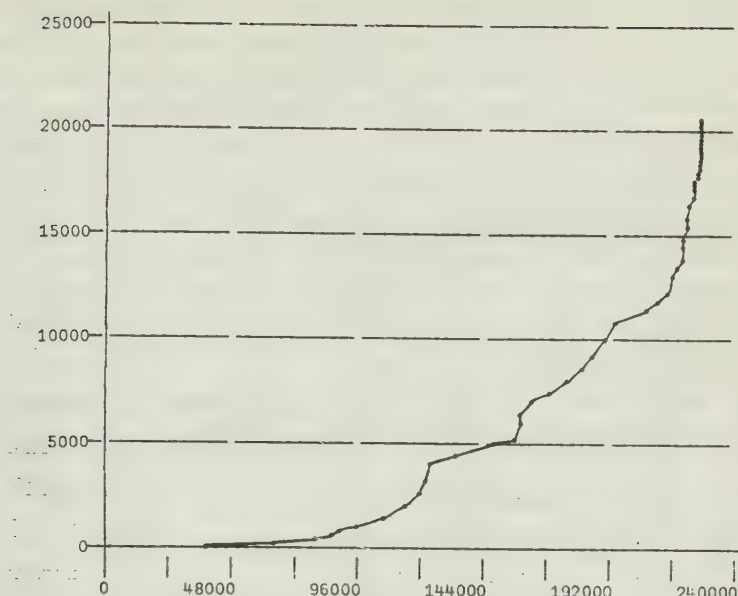


Abb. 19: Kumulierte Reparatüreingänge in Abhängigkeit vom kumulierten Produktabsatz

schen dem kumulierten Absatz und dem bis zur selben Periode kumulierten Reparatüreingang gemessen wird (vgl. Abb. 19).

Die Strukturierungsvarianten von Indikatormodellen sind wesentlich vielfältiger als bei Trendmodellen¹. Im vorliegenden Fall engt die Problemstellung die Spezifikationsmöglichkeiten auf die Klasse der Einfachregressionen ein, da nur ein Indikator im Modell zu berücksichtigen ist. Hierbei sind letztlich dieselben formalen und numerischen Gestaltungsprobleme zu lösen wie bei den Trendmodellen. Vor allem ist die passende Regressionsfunktion zu bestimmen², deren unabhängige der Indikator, deren abhängige die Prognosegröße ist.

Bei einer EDV-gestützten Validierung können wiederum alternative Regressionsfunktionen durchgetestet werden (vgl.

1 Zu Indikatormodellen vgl. u.a. C. Kapferer, W.K.A.Disch, a.a.O., S. 154 ff.; H.-J. Rogge, a.a.O., S. 43 ff.; H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 78 ff.; H. Gertin, a.a.O., S. 41 ff.

2 Eine Übersicht über mögliche Typen von Regressionfunktionen findet sich bei H.-J. Rogge, a.a.O., S. 46.

Tab. 17). Als Prognosefunktion empfehlen sich jene Regressionsfunktionen, die die beste Reproduktionsfähigkeit, gemessen an der Standardabweichung, dem Bestimmtheitsmaß oder dem F-Wert, aufweisen. Sie sind sodann einem Prognosefähigkeitstest und einer Plausibilitätsprüfung zu unterziehen.

Im vorliegenden Kamera-Beispiel approximiert z.B. eine lineare Regressionsfunktion die Beziehung zwischen dem Indikator und der Prognosegröße nicht mit hinreichender Genauigkeit. Trotz eines hohen Korrelationskoeffizienten ($r > 0,9$) weichen die geschätzten von den beobachteten y-Werten relativ stark ab¹.

Die besten Werte für die statistischen Maßgrößen der Reproduktionstähigkeit erzielt die Potenzfunktion (vgl. Tab. 17):

$$y_t = 7,015320584 \cdot 10^{-15} \cdot x_t^{3,442}$$

wobei x_t = kumulierter Absatz des Gerätes pro Monat.

Desweiteren zeigt der hohe F-Wert von 3729,75, daß die Potenzfunktion mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 99 % in ihren Parametern signifikant von Null verschieden ist.

Ein Vergleich des Indikatormodells auf der Basis einer Potenzfunktion mit dem Gompertz-Trendmodell ergibt, daß das Indikatormodell in bezug auf die Reproduktionsfähigkeit - gemessen an der Standardabweichung - schlechter abschneidet. Dieser Hinweis auf seine mindere Qualität wird vom Prognosefähigkeitstest untermauert.

3.22 Kritische Würdigung

Indikatormodelle zur Vorhersage der Inanspruchnahme von "reliability-services" entsprechen hinsichtlich ihrer Validier- und Berechenbarkeit, ihrer Implementierungs- und Anwendungskosten sowie den Eingriffsmöglichkeiten des Modellbenutzers bei vorgegebener Indikatorvariablen weitgehend

¹ Vgl. Anhang I

ABWERTUNG DER PREISEN DER JEWELLS WARE AM NOV. 1972

	LINEAR A+B+X	EXPONENTIAL A+E+X	POTENTIAL A+D+X	FAKTORIELL A+B+C+X	MITTELWERT A+B+C	KOMPARATION A+B+C
	12133.005	88.933	1.000	1.000	1.000	1.000
	132	0.000	3.442	1.133	1.133	1.133
ABWEICHUNGEN (t-2)						
36139.000	47.000	7143.255	176.201	6.358	1446766142.400	7339.995
41112.000	47.000	3774.973	302.144	137.437	1446766142.153	1294.950
72774.000	404.000	1874.351	189.741	115.846	63630678.118	3112.741
86839.000	599.000	1335.518	91.941	73.141	7407688452.158	4325.233
89147.000	824.000	1152.954	79.092	62.077	7797116888.408	4667.197
92813.000	1074.000	546.129	206.784	105.754	9145861633.084	5768.324
102050.000	1474.000	747.618	348.762	83.646	1111111111.111	6855.738
112220.000	1782.000	1124.865	504.353	134.153	1334.153	7381.656
122220.000	2583.000	1211.091	757.621	446.665	1331.734	7331.734
132367.000	3755.000	7244.739	1634.732	1036.343	1331.734	7331.734
142367.000	3955.000	734.576	2312.093	1523.634	1331.734	7331.734
152367.000	4488.000	1087.170	2316.078	1423.973	1331.734	7331.734
162367.000	4925.000	2587.016	1631.762	529.396	1331.734	7331.734
172367.000	5216.000	3237.668	1539.733	49.183	1331.734	7331.734
182367.000	6039.000	2776.286	2112.802	553.084	1331.734	7331.734
192367.000	8448.000	2491.620	2431.999	849.213	1331.734	7331.734
202367.000	6706.000	2587.677	2497.677	852.401	1331.734	7331.734
212367.000	7487.000	2684.817	2589.042	493.204	1331.734	7331.734
222367.000	7996.000	3173.885	1749.497	58.651	1331.734	7331.734
232367.000	8204.000	3332.265	2112.815	217.645	1331.734	7331.734
242367.000	9195.000	3193.985	1544.403	363.456	1331.734	7331.734
252367.000	9960.000	3125.440	1423.360	427.953	1331.734	7331.734
262367.000	10813.000	2848.697	1331.017	414.953	1331.734	7331.734
272367.000	11363.000	3945.791	1476.791	359.362	1331.734	7331.734
282367.000	11821.000	3874.147	1901.624	327.391	1331.734	7331.734
292367.000	12167.000	4050.910	1924.488	3375.693	1331.734	7331.734
302367.000	12167.000	3396.054	2096.054	3396.054	1331.734	7331.734
312367.000	13117.000	3176.974	2173.023	2644.467	1331.734	7331.734
322367.000	13889.000	3088.028	3436.968	333.355	1331.734	7331.734
332367.000	14437.000	2540.293	2687.002	2585.687	1331.734	7331.734
342367.000	14862.000	14862.000	2173.023	363.456	1331.734	7331.734
352367.000	15242.000	1837.863	635.189	2092.027	1331.734	7331.734
362367.000	15633.000	1372.634	2341.104	1716.420	1331.734	7331.734
372367.000	16347.000	752.494	1038.998	133.155	1331.734	7331.734
382367.000	16794.000	665.768	1127.020	121.903	1331.734	7331.734
392367.000	17462.000	299.321	1781.476	856.161	1331.734	7331.734
402367.000	17857.000	197.546	1456.261	867.189	1331.734	7331.734
412367.000	1794.000	6.613	1782.013	716.749	1331.734	7331.734
422367.000	2749.000	174.261	1887.251	645.614	1331.734	7331.734
432367.000	376.000	376.125	1907.602	572.602	1331.734	7331.734
442367.000	1879.000	376.125	2131.142	649.534	1331.734	7331.734
452367.000	18373.000	430.027	2346.999	973.273	1331.734	7331.734
462367.000	16234.000	521.027	2088.847	442.276	1331.734	7331.734
472367.000	14771.000	876.027	1867.849	275.276	1331.734	7331.734
482367.000	16758.000	1015.027	1695.849	66.276	1331.734	7331.734
492367.000	17139.000	1196.027	1514.449	92.722	1331.734	7331.734
502367.000	19299.000	1376.027	1374.449	252.722	1331.734	7331.734
512367.000	19374.000	1451.027	1259.449	347.722	1331.734	7331.734
522367.000	19466.000	1543.027	1167.449	439.722	1331.734	7331.734
532367.000	19546.000	1601.494	1109.346	498.433	1331.734	7331.734
542367.000	19649.000	1705.494	1005.346	602.433	1331.734	7331.734
552367.000	19724.000	1790.494	930.346	677.433	1331.734	7331.734
562367.000	19796.000	1872.494	858.346	749.433	1331.734	7331.734
572367.000	19862.000	1915.494	792.346	815.433	1331.734	7331.734
582367.000	19911.000	1967.494	743.346	864.433	1331.734	7331.734
592367.000	19966.000	2022.494	689.346	919.433	1331.734	7331.734
602367.000	20004.000	2068.494	610.346	979.433	1331.734	7331.734
612367.000	20119.000	2122.716	547.288	1065.506	1331.734	7331.734
622367.000	20184.000	2327.716	482.288	1130.506	1331.734	7331.734
632367.000	20224.000	2377.716	442.288	1170.506	1331.734	7331.734
642367.000	20259.000	2312.716	407.288	1209.506	1331.734	7331.734
652367.000	20308.000	2361.716	358.288	1254.506	1331.734	7331.734
662367.000	20350.000	2403.716	316.288	1296.506	1331.734	7331.734
672367.000	20383.000	2446.716	283.288	1329.506	1331.734	7331.734
682367.000	20414.000	2467.716	252.288	1365.506	1331.734	7331.734
692367.000	20475.000	2526.716	191.288	1421.506	1331.734	7331.734
702367.000	20500.000	2553.716	166.288	1446.506	1331.734	7331.734
712367.000	20525.000	2584.716	127.288	1479.506	1331.734	7331.734
722367.000	20544.000	2617.716	112.288	1511.506	1331.734	7331.734
MITTLERE ABSOL. ABW.	INDEX	100.000	66.539	48.949	100.000	100.000
STANDARD-ABW.	INDEX	2360.346	1651.509	1293.644	100.000	100.000
	INDEX	100.000	59.760	54.807	100.000	100.000

Tab. 17: Indikatorfunktionen

den Trendmodellen. Die Ableitung prognostischer Aussagen über den zukünftigen Reparatüreingang erfolgt in der Weise, daß vom übergeordneten Marketingbereich vorgegebene, zukünftige Indikatorwerte, d.h. Absatzzahlen des Gerätes, in die ermittelte Prognosefunktion eingesetzt werden. Diese Vorgehensweise bei der eigentlichen Prognose offenbart zwei wesentliche Schwächen des Indikatormodells.

Erstens beruht der zukünftige Indikatorwert selbst auf einer Prognose. Da jede Prognose fehlerbehaftet ist, fließt damit in die Prognose der Inanspruchnahme des Kundendienstes mittels des Indikatormodells über die erklärende Variable ein zusätzlicher Fehler ein. Seine Größe wird von der Güte des Prognosemodells für den Geräteabsatz bestimmt. Aufgrund dieses sekundären Prognoseproblems sollten Indikatormodelle im Kundendienst nur dann verwendet werden, wenn

- a) mit einem Strukturbruch in der Trendentwicklung des Absatzes der Kundendienstleistung (hier: des Reparatüreingangs) zu rechnen ist, welcher vor allem auf eine diskontinuierliche Absatzentwicklung des Gerätes zurückgeführt werden kann;
- b) die Indikatorvariable besser vorhersagbar als der Reparatüreingang ist. Das bedeutet u.a., daß die Prognose des Indikators unter expliziter Berücksichtigung seiner Determinanten erfolgt. Beruht seine Vorhersage hingegen auf einer Trendextrapolation, dann ist das Indikatormodell nichts anderes als ein verschleiertes Trendmodell¹. In diesem Fall sind aber auch keine diskontinuierlichen Entwicklungen des Indikators vorzeitig erkennbar, da sich Strukturbrüche oder -sprünge mittels Trendmodellen kaum prognostizieren lassen. Hiermit wird ein wesentlicher Vorteil des Indikatormodells hinfällig.

Größere Bedeutung als dem mit Indikatormodellen verbundenen sekundären Prognoseproblem kommt dem zweiten Einwand an der Eignung dieses Modellansatzes zur Vorsage von "reliability-services" zu. Eine Analyse der Zeitreihe der Indikatorvariablen "kumulierter Geräteabsatz" zeigt, daß ab einer be-

¹ Vgl. den Nachweis bei H. Gerfin, a.a.O., S. 51.

stimmten Periode, nämlich dem Verkaufsende, die Ausprägung dieser Variablen einen konstanten Wert annimmt. In der Folge generiert das Indikatormodell konstante Schätzwerte für den kumulierten Reparatureingang, d.h. ein monatliches (unkumuliertes) Volumen von Null Aufträgen. Ein Vergleich mit der Zeitreihe des realisierten kumulierten Reparatureingangs ergibt, daß dieser nach dem Verkaufsende weiter zunimmt¹. Mit wachsender Zahl von Perioden nach dem Verkaufsende nimmt also beim Indikatormodell der Prognosefehler zu.

Auf diesen Umstand ist auch die als mangelhaft ausgewiesene Prognosefähigkeit der Potenzfunktion im vorliegenden Beispiel zurückzuführen. Für die Pseudoprognose wurden die letzten zwölf Werte der Zeitreihe, also Indikatorwerte nach dem Verkaufsende, verwendet. Das bedeutet: Das vorliegende Indikatormodell eignet sich zur Vorhersage von "reliability-services" nur bis zum Verkaufsende des Produktes; danach ist ein anderes Prognosemodell (z.B. Trendmodell) zur Vorhersage heranzuziehen.

Dieser Mangel des Indikatormodells könnte mittels einer verbesserten Modellspezifikation überwunden werden, indem der kumulierte Geräteabsatz um die monatlichen "Sterbeabgänge" korrigiert wird, d.h. in dem statt des kumulierten Geräteabsatzes der (Netto-) Gerätebestand als Indikator gewählt wird². Der Gerätebestand nimmt nur in Ausnahmefällen einen konstanten Wert an. Nach dem Verkaufsende sinkt er, bei einem Wert von Null fallen auch keine "reliability-services" mehr an.

Nach dieser Modellverbesserung durch die explizite Berücksichtigung einer weiteren Determinante der Nachfrage nach Kundendienstleistungen bedarf es nur noch der Einbeziehung des Zeitaspektes, um zu Kundendienstentwicklungsprognosen auf der Basis von Lebensdauermodellen zu gelangen.

1 Unter der Annahme, daß alle Geräte mehr als einmal ausfallen, kann der kumulierte Reparatureingang theoretisch sogar größer als der kumulierte Geräteabsatz werden.

2 Auf das Fehlen der Determinante "Sterbeabgänge" könnte auch die positive Autokorrelation der Residuen hinweisen, die ein signifikanter Durbin-Watson-Koeffizient sowohl beim Indikatormodell auf der Basis einer linearen als auch einer Potenzfunktion vermuten läßt. Vgl. zum Problem der Autokorrelation: H. Schneeweiß, a.a.O., S. 180 ff.; J. Johnston, Econometric Methods, 2. Aufl., Tokio usw. 1972, S. 243 ff.

3.3 Lebensdauermodelle

Lebensdauermodelle knüpfen an der Tatsache der begrenzten Fähigkeit eines technischen Produktes zur Leistungsabgabe an. Sie fallen eines Tages aus. Die Frage nach dem wahrscheinlichen Ausfallzeitpunkt kann mit Hilfe der mathematischen Lebensdauertheorie beantwortet werden. Diese interpretiert die Lebensdauer eines technischen Produktes als Zufallsvariable, deren Verteilung es zu bestimmen gilt.

Die Vorhersage von "reliability-services" mittels Lebensdauermodellen erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt ist der stochastische Lebensdauerprozeß zu quantifizieren. Hierbei verzichten wahrscheinlichkeits-theoretische Lebensdauermodelle auf eine Kausalanalyse. Stattdessen versuchen sie, den Ausfallprozeß in Abhängigkeit von der Zeit zu erklären¹ und den Verlauf der ihn charakterisierenden stochastischen Größen zu ermitteln². Aus den charakteristischen Größen des Ausfallprozesses lassen sich dann im zweiten Schritt Prognosen über die Zahl zukünftiger Geräteausfällen eines bestimmten Bestandes und damit die Kundendienstnachfrage ableiten.

3.3.1 Grundlagen zur Erfassung von Lebensdauerprozessen

Die Lebensdauer eines Gerätes, d.h. die Zeitspanne zwischen seinem Ersteinsatz und seinem Ausfall, sei eine nichtnegative Zufallsvariable τ . Ihre Verteilungsfunktion (Ausfallfunktion, -verteilung, "probability of failure") gibt die Wahrscheinlichkeit dafür an, daß eine Geräteeinheit, die in der Periode t_0 verkauft wurde, bis zur Periode bzw. zum Alter t (einschließlich) ihr "Leben" beendet, d.h. ausfällt³:

1 Von daher können Lebensdauermodelle den Entwicklungsprognosen im Kundendienst zugeordnet werden.

2 Vgl. K.U. Haase, a.a.O., S. 35.

3 Vgl. zu den Grundbegriffen der Lebensdauertheorie u.a. H. Kress, M. Kuhn, Einige grundlegende Begriffe, in: Operations Research und Datenverarbeitung bei der Instandhaltungsplanung, Hrsg.: K.F. Bussmann, P. Mertens, Stuttgart 1968, S. 15 f.; K.U. Haase, a.a.O., S. 36; R. Lewandowski, a.a.O., S. 413 ff.; U. Ordelheide, Instandhaltungsplanung. Simulationsmodelle für Instandhaltungsentscheidungen, Wiesbaden 1973, S. 29 f.; G. Gehlert, Die Ersatzoptimierung von Personenkraftwagen, Eine Untersuchung anhand einiger ausgewählter Ersatzmodelle, Diss. Münster 1970, S. 33 ff.; G. Redeker, a.a.O., S. 17 f.; D.R. Cox, Erneuerungstheorie, München - Wien 1966, S. 12 ft.

$$F(t) = W(\tau \leq t)$$

mit $F(0) = 0$ und $F(\infty) = 1$

Ist die Verteilungsfunktion stetig, dann läßt sich ihre zugehörige Dichtefunktion (Ausfalldichte, -wahrscheinlichkeit) $f(t)$ durch Differenzieren der Verteilungsfunktion nach der Zeit ableiten:

$$f(t) = F'(t) = \frac{dF(t)}{dt}$$

Umgekehrt ergibt sich die Verteilungsfunktion aus der Integration der Dichtefunktion¹:

$$F(t) = \int_0^t f(\tau) d\tau \quad t \geq 0$$

Die Dichtefunktion gibt die Wahrscheinlichkeit des Ausfalls einer bereits in der Periode t_0 eingesetzten Geräteeinheit in der Periode t an. Die Summe aller Ausfallwahrscheinlichkeiten ist per Definition 1.

Wird die Lebensdauer **statt auf** eine Geräteeinheit auf den Gerätebestand bezogen, dann entsprechen die Wahrscheinlichkeiten Anteilswerten des Gerätebestandes. Ein Wert der Dichtefunktion von $f(3) = 0,05$ bedeutet z.B., daß 5 % des Gerätebestandes der Ausgangsperiode t_0 im Verlauf der Periode $t = 3$ ausfällt.

Aus der Ausfall- bzw. Dichtefunktion lassen sich alle weiteren charakteristischen Größen von Lebensdauerprozessen ableiten. Die wichtigsten sind:

1. die Zuverlässigkeitsverteilung (Überlebens-, Durchstehwahrscheinlichkeit, "reliability"):

$$\bar{F}(t) = 1 - F(t) = W(\tau > t)$$

Sie zeigt die Wahrscheinlichkeit, daß eine Geräteeinheit am Ende der Periode t noch funktionstüchtig ist. Es kann also mit Hilfe dieser Verteilung die Anzahl von Produkten ermittelt werden, die eine Lebensdauer von mehr als t Perioden aufweist.

- 1 Im diskreten Fall ergibt sich die Verteilungsfunktion aus den kumulierten Ausfallwahrscheinlichkeiten, also:

$$F(t) = \sum_{\tau=0}^t f_{\tau}$$

2. die durchschnittliche Lebenserwartung (mittlere wahrscheintliche Lebensdauer bzw. Durchstehzeit, "mean time to failure"):

$$\bar{t} = \frac{\int_0^T t f(t) dt}{\int_0^T f(t) dt} = \frac{\int_0^T \bar{F}(t) dt}{\int_0^T \bar{F}(t) dt}$$

wobei $f(t) = 0$ für $t > T$

T = maximale Lebensdauer

3. die Ausfallrate:

$$q_t = \frac{f(t)}{1 - F(t)} = \frac{f(t)}{\bar{F}(t)} = \frac{\bar{F}(t) - \bar{F}(t+1)}{\bar{F}(t)}$$

Sie gibt die Wahrscheinlichkeit eines Geräteausfalles in der Periode t unter der Bedingung an, daß eine Geräteeinheit bis zur Periode t überlebt hat. Im Gegensatz zur Ausfall- und Zuverlässigkeitsverteilung sowie Ausfalldichte bezieht sich die Ausfallrate nicht auf den Anfangs-, sondern Restbestand. Sie läßt damit nicht nur Zeitvergleiche mit der Periode t_0 als Bezugszeitpunkt zu¹.

Um auf der Basis von Lebensdauerprozessen zukünftige Produktausfälle vorherzusagen, bedarf es einer Quantifizierung bzw. Validierung der vermuteten Ausfallverteilung bzw. -funktion. Hierzu ist in jeder Periode die Zahl der ausgefallenen Einheiten eines Gerätebestandes aufzuzeichnen, welcher in der Ausgangsperiode t_0 auf den Markt gelangt ist. Mittels einer Normierung dieser periodenspezifischen Ausfälle auf den Ausgangsbestand lassen sich Ausfallwahrscheinlichkeiten bilden.

Diese Vorgehensweise setzt zum einen voraus, daß der Herstellerkundendienst alle Produktausfälle im einzelnen erfaßt. Zum anderen muß das Alter eines ausgefallenen Produktes eindeutig feststellbar sein. Ein empirischer Gerätebestand setzt sich in der Regel aus Einheiten zusammen, die unterschiedliche Ausgangs- bzw. Verkaufsperioden t_0 und damit eine unterschiedliche, dem jeweiligen Alter entsprechende Ausfallwahrscheinlichkeit aufweisen.

1 Vgl. K.D. Haase, a.a.O., S. 37.

Für den Gesamtbestand eines Produktes in der Periode t gilt also:

$$\sum_{\tau=0}^{t-1} x_{t,\tau} = x_{t,0} + x_{t,1} + x_{t,2} + \dots + x_{t,t-1}$$

wobei $x_{t,0}$ = Abverkäufe des Produktes in der Periode t
 $x_{t,\tau}$ = Anzahl der Produkte der Altersklasse τ

Die erste Voraussetzung ist in der Praxis vielfach nicht erfüllt. Produktausfälle werden dem Kundendienst bei Massengütern wie z.B. Billigkameras, bei indirekter Kundenbetreuung und bei Existenz von freien Werkstätten im allgemeinen nur teilweise bekannt. Selbst bei kleinen, direkt und ausschließlich vom Herstellerkundendienst betreuten Beständen von hochwertigen technischen Produkten ist eine Kenntnis aller Produktausfälle nicht garantiert (z.B. aufgrund von Eigenreparaturen der Kunden). Dieses Problem läßt sich jedoch lösen.

Im einfachsten Fall, nämlich wenn jeweils in der Periode t und $t+1$ die Bestandsstruktur bekannt ist, entsprechen die Produktausfälle den altersklassenspezifischen Differenzen zwischen beiden Beständen. Aus diesen altersklassenspezifischen Ausfällen kann die Ausfallverteilung des Ausfallprozesses ermittelt werden, ohne auf eine Zeitreihe historischer Ausfälle zurückzugreifen. So lassen sich die altersklassenspezifischen Ausfallraten mit Hilfe der beiden Bestände wie folgt bestimmen¹:

$$q_{t,\tau} = \frac{x_{t,\tau} - x_{t+1,\tau+1}}{x_{t,\tau}}$$

wobei $x_{t,\tau}$ = Anzahl der Produkte, die in der Periode t ein Alter von τ Perioden erreicht haben²

$x_{t+1,\tau+1}$ = Anzahl der Produkte, die in der Periode $t+1$ $\tau+1$ Perioden alt sind

$q_{t,\tau}$ = Ausfallrate der τ -ten Altersklasse in der Periode t

1 Vgl. R. Lewandowski, a.a.O., S. 417 f.

2 Vgl. hierzu R. Lewandowski, a.a.O., S. 442 f.

Wesentlich schwieriger wird die Bestimmung der empirischen Ausfallverteilung, wenn nur die Zeitreihe der periodischen Abverkäufe des technischen Produktes vorliegt, jedoch der nach Altersklassen differenzierte Bestand dieses Produktes in der Periode t nicht bekannt ist. In diesem in der Praxis häufigen Fall ist die Altersbestandsstruktur mittels einer repräsentativen Stichprobe in der Periode t zu schätzen bzw. hochzurechnen¹. Unter der Annahme konstanter Ausfallwahrscheinlichkeiten in der Vergangenheit lassen sich dann für jede Altersklasse τ aus den Abverkäufen und dem geschätzten Bestand kumulierte Ausfallwahrscheinlichkeiten $F_{\tau}(t)$ bestimmen. Dieses Vorgehen sei am Kamerabeispiel verdeutlicht. Dabei wird angenommen, daß auf der Basis einer Stichprobe in der Periode $t = 71$ folgende altersklassenspezifischen Kamerabestände geschätzt wurden:

Verkaufs- periode t_0	Alters- klasse	monatlicher Absatz	geschätzte altersklassenspe- zifische Bestände in $t=71$
1	70	6 124	2 503
2	69	7 983	3 411
3	68	23 932	10 425
4	67	25 876	11 488
5	66	15 859	7 171
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
71	0	0	0

$$F_{66}(71) = \frac{15\ 859 - 7\ 171}{15\ 859} = 0,5478$$

$$F_{67}(71) = \frac{25\ 879 - 11\ 488}{25\ 879} = 0,5561$$

$$F_{68}(71) = \frac{23\ 932 - 10\ 425}{23\ 932} = 0,5644$$

$$F_{69}(71) = \frac{7\ 983 - 3\ 411}{7\ 983} = 0,5727$$

$$F_{70}(71) = \frac{6\ 124 - 2\ 502}{6\ 124} = 0,5913$$

1 Vgl. hierzu R. Lewandowski, a.a.O., S. 442 f.

Das Stichprobenverfahren liefert im allgemeinen gute Schätzwerte für die Grundgesamtheit der im Markt befindlichen Geräte. Im praktischen Erhebungsfall können hierbei die Reparatureingänge als Stichproben dienen, falls ihre Repräsentativität insbesondere in bezug auf die Altersklassen gewährt ist¹.

Im Gegensatz zur Voraussetzung einer direkten Erfassung der Produktausfälle ist die Forderung nach der Identifizierbarkeit des Alters eines im Markt befindlichen bzw. ausgefallenen Produktes unabdingbar. Wenn der Gerätebestand oder die Ausfälle nicht nach Altersklassen differenziert werden können, dann kann die empirische Lebensdauerverteilung nicht ermittelt werden². Damit entfällt dann die notwendige Datenbasis zur Schätzung der Parameter der letztlich gesuchten Lebensdauerfunktion.

3.32 Bestimmung der relevanten Lebensdauerfunktion

Empirische Ausfallverteilungen geben Ausfallwahrscheinlichkeiten bis zur Beobachtungsperiode t (bzw. dem Produktalter τ) an. Beim Einsatz von Lebensdauermodellen zu Prognosezwecken interessieren jedoch vor allem Ausfallwahrscheinlichkeiten für darüber hinausreichende, zukünftige Perioden. Diesbezügliche Aussagen lassen sich aus der funktionalen Abbildung des empirischen Lebensdauerprozesses ableiten. Ein weiteres Hauptproblem von Lebensdauermodellen besteht daher in der Schätzung zukünftiger Ausfallwahrscheinlichkeiten bzw. der Bestimmung der relevanten Lebensdauerfunktion. Hierzu ist die (diskrete) empirische Ausfallverteilung durch eine (stetige) theoretische Lebensdauerfunktion zu approximieren. Die bekanntesten theoretischen Wahrscheinlichkeitsfunktionen, die der Analyse von stochastischen Ausfallprozessen zugrundegelegt werden können, sind die Normal-, die negative Exponential-,

1 Vgl. zur Erhebung und Repräsentanz von Stichproben u.a. E. Noelle, Umfragen in der Massengesellschaft. Einführung in die Methoden der Demoskopie, Hamburg 1963, S. 95 ff.

2 An diesem Mangel scheiterte auch die Validierung eines Lebensdauermodells für das Kamerabeispiel.

die Weibull- und die logistische Verteilung¹.

Die Gauß'sche Normalverteilung eignet sich zur funktionalen Erfassung einfacher, insbesondere verschleißbedingter Ausfallprozesse. Sie basiert auf der Hypothese, daß die Zahl der Ausfälle verursachenden Determinanten beschränkt ist und daß zwischen diesen Ausfallursachen durchaus Interdependenzen bestehen können.

Die verschiedenen relevanten Funktionen der Gauß'schen Normalverteilung sind wie folgt definiert:

$$F_N(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\tau-\mu}{\sigma}\right)^2} d\tau$$

$$f_N(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{t-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

$$q_N(t) = \frac{f_N(t)}{1 - F_N(t)}$$

wobei: $e = 2,71828$

$\pi = 3,14159$

μ kann als mittlere Lebensdauer, σ als ihre Standardabweichung interpretiert werden. Die Schätzung beider Parameter erfolgt mit Hilfe der empirischen Ausfallwahrscheinlichkeiten $f(t)$. Hierbei wird eine etwa gleichmäßige Verteilung der Ausfälle über die Periode angenommen:

$$\hat{\mu} = E(t) = \sum t \cdot f(t)$$

$$\hat{\sigma}^2 = V(t) = \sum t^2 \cdot f(t) - \hat{\mu}^2$$

Mit μ und σ sowie unter Anwendung der Standardisierung

$$z = \frac{t - \mu}{\sigma}$$

¹ Vgl. zum folgenden G. Gehlert, a.a.O., S. 98 ff.; R. Lewandowski, a.a.O., S. 492 ff.; ferner Ch. Kemman, Die Determinanten der Teppichnachfrage in der Bundesrepublik Deutschland. Eine quantitative Analyse und Prognose bis 1985, Schriften zur Textilwirtschaft, Bd. 22, Hrsg.: Forschungsstelle für allgemeine und textile Marktwirtschaft an der Universität Münster, Münster 1978, S. 43 ff.; C. Derman, L.J. Gleser, I. Olkin, A Guide to Probability Theory and Application, New York usw. 1973, S. 341 ff. und S. 358 ff.; G. Redeker, a.a.O., S. 18 ff.

lassen sich die jeweiligen Approximationswerte einer Tabelle der Standardnormalverteilung entnehmen¹.

Die negative Exponentialverteilung approximiert im allgemeinen sehr gut Ausfallprozesse, deren Determinanten unabhängig voneinander und von der Zeit sind (z.B. elektrische Bauelemente und -geräte). Sie weist eine konstante Ausfallrate auf, d.h. die bedingte Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls ist in allen Altersklassen gleich groß. Es fällt pro Periode von einem Bestand immer der gleiche Prozentsatz an Geräten aus. Somit wird unterstellt, daß das Alter eines Produktes seinen Ausfall nicht beeinflußt. Vielmehr wird er durch äußere Einwirkung hervorgerufen.

Die negative Exponentialverteilung eignet sich daher nicht zur Beschreibung von verschleißbedingten, jedoch von katastrophen- bzw. zufallsbedingten Ausfallprozessen sowie von Lebensdauerprozessen hochkomplexer Produkte. Ihre Tendenz zu einer Ausfallrate von etwa 1 läßt sich dadurch erklären, daß sie sich aus einer Vielzahl von Teilen mit unterschiedlichen Ausfallraten zusammensetzen, von denen im Zeitablauf darüber hinaus evtl. einige bereits durch den Kundendienst ersetzt worden sind. Dies führt zu einer Nivellierung in dem Sinne, daß die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls des Gerätes in jeder Periode gleich groß ist².

Die verschiedenen interessierenden Funktionen der negativen Exponentialverteilung sind definiert:

$$F_E(t) = 1 - e^{-\alpha t}$$

$$f_E(t) = \alpha e^{-\alpha t}$$

$$\bar{F}_E(t) = e^{-\alpha t}$$

$$q_E(t) = \alpha$$

1 Vgl. zur Approximation empirischer Verteilungen J. Bleymüller, G. Gehlert, Statistik für Wirtschaftswissenschaftler, Kap. 11: Theoretische Verteilungen III, in: WiSt 11/1977, S. 533 f.

2 Vgl. D. Ordelheide, a.a.O., S. 36

Aus diesen Funktionen wird ein wesentlicher Vorzug dieser theoretischen Lebensdauerverteilung ersichtlich: Es ist nur ein einziger Parameter, nämlich die Ausfallrate α zu schätzen. Da sie zugleich dem reziproken Wert der mittleren Lebensdauer ist, gilt:

$$\alpha = \frac{1}{E(t)} = \frac{1}{\sum t \cdot f(t)}$$

Die logistische Verteilung eignet sich vor allem für Ausfallprozesse, bei denen die Ausfallraten im Zeitablauf s-förmig verlaufen. Ihre relevanten Funktionen lauten:

$$\begin{aligned}F_L(t) &= \frac{1}{1 + e^{\alpha + \beta t}} \\f_L(t) &= \frac{-\beta e^{\alpha + \beta t}}{(1 + e^{\alpha + \beta t})^2} \\\bar{F}_L(t) &= \frac{e^{\alpha + \beta t}}{1 + e^{\alpha + \beta t}} \\q_L(t) &= \frac{-\beta}{1 + e^{\alpha + \beta t}}\end{aligned}$$

Um eine Verteilungsfunktion zu erhalten, muß ferner für den Exponenten von e gelten:

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} (\alpha + \beta t) = -\infty$$

$$\lim_{t \rightarrow -\infty} (\alpha + \beta t) = +\infty$$

Diese beiden Bedingungen sind bei einem negativen Vorzeichen des Schätzwertes von β erfüllt.

Zur Schätzung der beiden Parameter α und β ist die logistische Verteilungsfunktion mittels der sog. Logittransformation¹ zu linearisieren:

¹ Vgl. J. Berkson, Application of the Logistic Function to Bio-Assay, JoASA, Heft 39/1944, S. 357 ff.

$$\log \left(\frac{1 - F_L(t)}{F_L(t)} \right) = \alpha + \beta t$$

Nach dem Einsetzen von L^0 für den Logit

$$\log \left(\frac{1 - F_L(t)}{F_L(t)} \right) = L^0$$

und der entsprechenden Transformation der empirischen $F(t)$ -Werte lassen sich die beiden Parameter mittels der Methode der Kleinsten Quadrate bestimmen.

Die approximierende Normalverteilung, Exponentialverteilung und logistische Verteilung besitzen jeweils einen Definitionsbereich von minus Unendlich bis plus Unendlich. Da die zu bestimmende Lebensdauerverteilung nur im Bereich von Null bis plus Unendlich definiert ist, müssen die theoretischen Verteilungen linksseitig bei $t=0$ gestutzt werden. Nach der Transformation von Hald gilt¹:

$$F^+(t) = \frac{F(t) - F(0)}{1 - F(0)}$$

Aufgrund ihrer Flexibilität bei der Approximation empirischer Verteilungen hat die Weibullverteilung bei Lebensdaueruntersuchungen eine breite Anwendung gefunden. Durch eine entsprechende Wahl der Parameter kann sie Ausfallprozesse mit sowohl steigender, konstanter oder fallender Ausfallrate abbilden und damit Früh-, Katastrophen- oder Spätausfälle anzeigen. Sie eignet sich daher insbesondere für komplexe Ausfallprozesse. Diese kennzeichnet eine relativ hohe Zahl verschiedener, voneinander abhängiger Ausfalldeterminanten.

Die verschiedenen relevanten Funktionen der Weibullverteilung sind:

$$F_W(t) = 1 - e^{-\alpha t^\beta}$$

$$f_W(t) = \alpha \cdot \beta \cdot x^{\beta-1} e^{-\alpha t^\beta}$$

$$\bar{F}_W(t) = e^{-\alpha t^\beta}$$

$$q_W(t) = \alpha \beta \cdot t^{\beta-1}$$

1 Vgl. A. Hald, Statistical Theory with Engineering Applications, New York 1952, S. 144 ff.

α ist ein Maßstabs-, β ein Formparameter. Letzterer gibt Auskunft über die Ausfallrate. $\beta > 1$ deutet auf eine geringe Produktkomplexität und Spät- bzw. Verschleißausfälle (steigende Ausfallrate) hin. Kleine β -Werte ($0 < \beta < 1$) ergeben sich hingegen, wenn die Anzahl der Ausfallsachen groß ist und Frühausfälle vorliegen (sinkende Ausfallrate). Für $\beta > 3$ tendiert die Weibull- gegen eine Normalverteilung; für $\beta = 1$ ist die Weibull- gleich der negativen Exponentialverteilung (konstante Ausfallrate).

Zur numerischen Bestimmung der beiden Parameter α und β wird die Verteilungsfunktion in eine lineare Form transformiert:

$$\log \left(\log \frac{1}{1 - F_W(t)} \right) = \log \alpha + \beta \log t$$

Nach folgenden Vereinfachungen

$$\begin{aligned} \log \left(\log \frac{1}{1 - F_W(t)} \right) &= F^0 \\ \log t &= t^0 \\ \log \alpha &= \alpha^0 \end{aligned}$$

ergibt sich eine lineare Funktion:

$$F^0 = \alpha^0 + \beta t^0$$

Mittels der Methode der Kleinsten Quadrate und den empirischen t -/ $F(t)$ -Werten als Datenbasis können dann die beiden Parameter geschätzt werden.

Von den vier theoretischen Lebensdauerfunktionen wird jene gewählt, die die empirische Verteilung am besten approximiert. Als statistisches Beurteilungs- und Auswahlkriterium für die Güte der Anpassung kann der Standardfehler der Schätzung s_{yx} herangezogen werden.

3.33 Vorhersage zukünftiger Produktausfälle

Nach der numerischen Bestimmung der Lebensdauerfunktion, welche die empirische Ausfallverteilung am besten approxi-

miert, kann die eigentliche Vorhersage der Produktausfälle erfolgen. Der Berechnung des Prognosewertes liegen dabei folgende Annahmen zugrunde:

1. Der Ausfallprozeß beginnt mit der Neuprodukteinführung in der Periode $t = 1$; d.h. der im Markt befindliche Bestand besteht in der Periode $t = 1$ nur aus Produkten mit der Altersklasse $\tau = 0$. Ausfälle mindern den Bestand eines Produktes im Markt.
2. In jeder Periode gibt es Bestandzugänge $x_{t,0}$. Diese setzen sich bis zum Verkaufsende aus dem Produktabsatz x_t in der Periode t und der Summe der reparierten Ausfälle y_{t-1} der Vorperiode zusammen. Nach dem Verkaufsende ist $x_{t,0} = y_{t-1}$. Das bedeutet: Der Gesamtbestand läßt sich in jeder Periode t in t Altersklassen zerlegen. Abb. 20 zeigt schematisch seine Entwicklung im Zeitablauf.
3. Die ermittelte Lebensdauerfunktion gilt für alle Perioden, d.h. die Ausfallwahrscheinlichkeiten von τ Perioden alten Produkten sind im Zeitablauf konstant, d.h. für alle t gleich. Es gilt: $f_{\tau}(t) = f_{\tau}$.
4. Die Produktausfälle sind gleich der Kundendienst-Inanspruchnahme.

Unter diesen Annahmen lassen sich die wahrscheinlichen Ausfälle des Gesamtbestandes in jeder beliebigen Periode t in der Weise berechnen, daß der Anfangsbestand in jeder Altersklasse $x_{t,0}$ mit der altersspezifischen Ausfallwahrscheinlichkeit f_{τ} multipliziert und dann über alle Altersklassen summiert wird:

$$y_t = \sum_{\tau=0}^{t-1} x_{t-\tau,0} f_{\tau+1}$$

$$= \sum_{\tau=0}^{t-1} (x_{t-\tau} + y_{t-\tau-1}) f_{\tau+1}$$

Tabelle 18 verdeutlicht das Vorgehen bei der Berechnung der Produktausfälle.

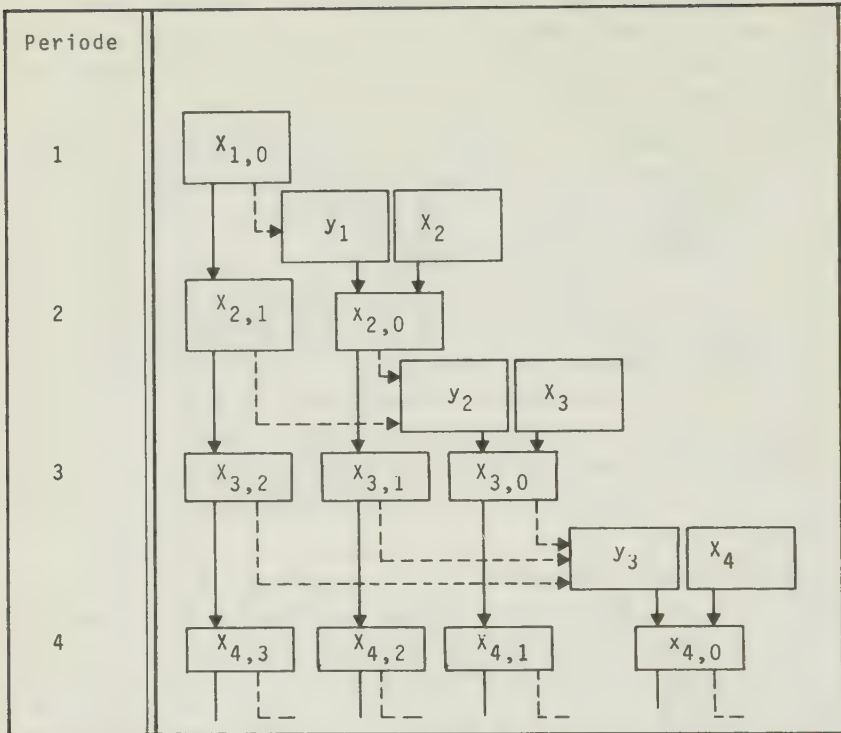


Abb.20: Entwicklung des Gerätebestandes im Zeitablauf

Die altersklassenspezifischen Ausfälle in der Periode t können alternativ auch mit Hilfe der altersspezifischen Ausfallrate q_t berechnet werden. Diese ist mit dem augenblicklichen Bestand pro Altersklasse $x_{t,\tau}$ zu multiplizieren. Für die Summe aller Ausfälle in der Periode t gilt dann:

$$y_t = \sum_{\tau=0}^{t-1} x_{t,\tau} \cdot q_{\tau+1}$$

2.34 Kritische Würdigung

Mit Lebensdauermodellen konnten in der Praxis gute Ergebnisse erzielt werden¹. Der größte Vorteil dieser Verfahren ist, daß der zeitliche Verlauf der Ausfallrate schon mit wenigen effektiven Ausfallzahlen abgebildet werden kann. Dies erfolgt in der Regel mit der Hilfe von Wahrscheinlichkeitspapieren (Wahrscheinlichkeitsnetzen). In Wahrscheinlichkeitsnetzen ist der Ordinaten- und/oder Abszissenmaßstab in der Weise transformiert, daß die Ausfallfunktion zur Geraden wird². Auf diese Weise ist es bereits kurz nach der Produkteinführung möglich, Ausfallraten eines Produktes für bestimmte Perioden über die gesamte mögliche Lebensdauer abzuleiten.

Hierbei wird unterstellt, daß die Funktion der Ausfallraten im Zeitablauf konstant ist, d.h. auch für die Zukunft Gültigkeit besitzt. Aufgrund von Veränderungen der qualitativen Eigenschaften eines Produktes (z.B. Erhöhung der Werkstoffqualität), des Verwenderverhaltens (z.B. geringere Nutzung) usw. kann die Hypothese von der Konstanz der Ausfallrate nicht immer aufrechterhalten werden³.

Die hier skizzierte Prognose auf der Basis der Produktlebensdauer abstrahierte von der Sterberate des Gerätetyps und von der Mehrstufigkeit des Fotoamateurmarktes⁴. Wie dargestellt, repariert der Herstellerkundendienst nur einen Teil der defekten Geräte. Daher ist dieses Modell um einen Korrekturfaktor zu erweitern, um dieser Ausprägung der tatsächlichen Marktgegebenheit zu entsprechen. Für seine Bestimmung bedarf es empirischer Erhebungen bezüg-

1 Vgl. z.B. H.L. Ohl, a.a.O., S. 17.

2 Vgl. J. Bleymüller, G. Gehlert, Statistik für Wirtschaftswissenschaftler, Kap. 11: Theoretische Verteilungen III, a.a.O., S. 534; H.L. Ohl, a.a.O., S. 15 ff.; R. Lewandowski, a.a.O., S. 499 ff.

3 Vgl. zu solchen dynamischen Ausfallprozessen R. Lewandowski, a.a.O., S. 450 ff.

4 Auszunehmen sind hiervon Garantiereparaturen, die in der Regel der Zahl der Ausfälle in der Garantiezeit entsprechen.

lich des Einsendeverhaltens des Handels sowie des Verwenderverhaltens im Reparaturfall. Hierdurch erhöht sich der Datenbedarf des Modells, welcher bereits wesentlich über dem von Trend- und Indikatormodellen liegt (Bestandsdaten, Klassifikation nach der Altersstruktur). Die Verarbeitung dieser Vielzahl von Daten ist letztlich nur per EDV praktikabel.

Diese Datenprobleme können reduziert werden, wenn sich die Annahme treffen läßt, daß der vom Herstellerkundendienst reparierte Anteil von Produkten an den gesamten Ausfällen relativ konstant ist. In diesem Fall müßte eine Parallelität zwischen der Entwicklung der Reparatüreingänge und der Ausfälle vorliegen. Dann kann statt der empirischen Lebensdauerverteilung die empirische Reparatüreingangsverteilung zur Validierung der theoretischen Lebensdauerfunktion herangezogen werden. Dieses Vorgehen bietet sich insbesondere dann an, wenn die tatsächlichen Ausfälle nicht bekannt sind, aber altersklassenspezifische Reparatüreingänge vorliegen.

Die Erweiterung der Lebensdauermodelle um den Korrekturfaktor für das Geräteverwender- und Einsendeverhalten verweist auf den Einfluß der kundendienstpolitischen Aktivitäten auf den Reparatüreingang beim Hersteller. Der Einfluß dieser Variablen ist tendenziell um so stärker ausgeprägt, wenn es um Prognosen auf mehrstufigen Kundendienstmärkten (Amateurmarkt) und um die Vorhersage von "demand-services" (Fachmarkt) geht.

V. Kapitel: Wirkungsprognosen im Kundendienst

Gegenüber Modellen zur Kundendienst-Entwicklungsprognose stellen Wirkungsprognosen einen erheblichen Fortschritt der Modellentwicklung im Kundendienst dar. Sie erfassen explizit die Wirkung des Aktivitätsniveaus der Kundendienstinstrumente und damit eine weitere für den Kundendienst-erfolg wesentliche Gruppe von Determinanten. Sie messen die Wirkung bzw. den Zielerreichungsgrad der eingesetzten Kundendienstinstrumente und befassen sich daher mit einem Kernproblem des Kundendienstmanagements, nämlich die Abschätzung der Marktreaktion auf kundendienstpolitische Maßnahmen¹.

1. Aufbau und Informationsgrundlagen

Neben den Kundendienstinstrumenten gehen als Bestimmungsfaktoren in Wirkungsprognosen des Kundendienstes die von der kundendienstrelevanten Umwelt bestimmten Variablen (z.B. Aktivitäten der Konkurrenz, Konjunktur) des kundendienstpolitischen Entscheidungsfeldes ein². Sie werden hierbei vor allem in Form parametrischer Konstanten erfaßt. Die erklärenden Variablen werden mit dem Wirkungsmaßstab zur Marktreaktionsfunktion des Kundendienstes verknüpft.

Bei der konkreten Ausgestaltung von Marktreaktionsmodellen im Kundendienst können Fragen nach der Ebene der Reaktionsmessung sowie dem Abstraktionsgrad bei der Erfassung der Reaktionsvorgänge als Heuristiken dienen. Die Ebene der Reaktionsmessung bezieht sich auf das Aggregationsniveau

1 Es wäre falsch anzunehmen, daß Wirkungs- Entwicklungsprognosen vollständig ersetzen. So lassen sich z.B. Ausfallraten, welche den Absatz der "reliability-services" maßgeblich bestimmen, saisonale Spitzen oder Marktdurchdringungs- bzw. -sättigungseffekte weiterhin als zeitbedingte Entwicklungen interpretieren, welche - vor allem unter Datengewinnungsaspekten - mittels Entwicklungsprognosen erfaßt und vorhergesagt werden können. Eine sinnvolle Verschmelzung beider Modellansätze erscheint von daher im Rahmen einer evolutionären Modellentwicklung von Kundendienstprognosen anstrebenwert. Vgl. hierzu auch H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 159.

2 Vgl. hierzu u.a. H. Steffenhagen, a.a.O., S. 10 f.; J.-J. Lambin, modèles et programmes de marketing, a.a.O., S. 6; E. Topritzhofer, B. Schmidt, Die Formulierung und empirische Ermittlung absatzwirtschaftlicher Reaktionsfunktionen (I), in: WISU 12/77, S. 554.

der Meßwerte zu den Reaktions- und Instrumentalvariablen. Danach können Marktreaktionsmodelle auf der Ebene von Kundenaggregaten oder der von Individuen konzipiert werden¹. Im ersten Fall, den Makromodellen, wird die Instrumentewirkung auf ein Kundenaggregat gemessen. Hierbei ist die Abschätzung der Marktreaktion von der Erfassung der hierfür erforderlichen Daten zu trennen². Die Meßwerte zu den Reaktionsvariablen des Personenaggregats (=Makrodaten) können aus individuellen Messungen an Einzelpersonen (Mikrodaten) durch Aggregation abgeleitet werden³.

Demgegenüber erfolgt bei den Mikromodellen sowohl die Reaktionsmessung als auch die Datengewinnung an einzelnen Zielpersonen (individuelle Reaktionsfunktionen). Durch die Einbeziehung heterogenen Individualverhaltens treten bei disaggregierter Betrachtung mögliche Entwicklungstendenzen deutlicher hervor, die in einem makroanalytischen Ansatz nivelliert werden⁴. Zugleich weisen aber mikroanalytische Reaktionsfunktionen auch einen relativ hohen Anteil der zu erklärenden Varianz als Zufallseinflüsse aus, die wiederum bei Reaktionsmessungen von Personenaggregaten größtenteils kompensiert werden⁵.

Mikroanalytische Reaktionsmodelle stellen für ihre objektive Validierung qualitative und quantitative Datenanforderungen⁶, die beim derzeitigen Stand der empirischen Kundendienstforschung in Theorie und Praxis noch nicht annähernd erfüllt werden können. Individuelle Reaktionsfunk-

1 Vgl. hierzu u.a. W.F. Massy, a.a.O., S. 2/499 f.; J. Krautter, a.a.O., S. 34; H. Gerfin, a.a.O., S. 20 ff.; H.-J. Rogge, a.a.O., S. 18 f.; H. Meffert und Mitarbeiter, Computergestützte Marketing-Informationssysteme, a.a.O., S. 60; H. Steffenhagen, a.a.O., S. 13 f.

2 Vgl. H. Steffenhagen, a.a.O., S. 13 f.

3 Zum Begriff der Mikro-/Makrodaten vgl. H. Steffenhagen, a.a.O., S. 26 ff.

4 Vgl. H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 38.

5 Vgl. auch H. Gerfin, a.a.O., S. 20 f.; F. M. Bass, The Theory of Stochastic Preference and Brand Switching, in: JoMR 1974, S. 19; H. Steffenhagen, a.a.O., S. 21.

6 Eine direkte, subjektive Schätzung von Mikro-Reaktionsfunktionen überfordert Kundendienstmanager. Ihr marktbezogenes Denken wird von aggregierten Größen und Relationen bestimmt. Individuelle Reaktionsfunktionen entziehen sich ihrem praktischen Erfahrungsbereich. Vgl. hierzu auch H. Steffenhagen, a.a.O., S. 34; J. Krautter, a.a.O., S. 37; F.M. Bass, a.a.O., S. 19.

tionen mit spezifischem Bezug auf einen Kundendienstanbieter bedürfen zu ihrer Validierung Mikrodaten der betreffenden Person in Form von Längsschnitt- oder zumindest deren Kombination mit Querschnittanalysen über verschiedene Kundendienstanbieter¹. Diese individuellen Stimulus- und Reaktionswerte können nur durch kontinuierliche Spezialerhebungen gewonnen werden, deren Durchführung bei vielen technischen Gütern den Marktforscher vor nicht unerhebliche Probleme stellt (z.B. Repräsentanz der Stichprobe). So müssen die in die Stichprobe aufzunehmenden Personen Verwender bzw. Besitzer des Gerätes des Herstellers sein. Gerätebesitzer sind aber dem Hersteller in der Regel nur bei solchen technischen Produkten namentlich bekannt, die regelmäßig des Herstellerkundendienstes bedürfen (z.B. Fotofachmarkt).

Wesentlich gravierender als das Problem der Identifikation der in die Stichprobe aufzunehmenden Personen ist die Ermittlung von Reaktionsabfolgen einer ausgewählten Person auf unterschiedliche Kundendienststimuli. Dies ist im allgemeinen nur bei Besitzern von solchen Geräten möglich, deren jährlicher durchschnittlicher Kundendienstbedarf größer als 1 ist (z.B. Fotofachmarkt). Kundendienststimuli wirken in der Regel nur bei der Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen auf den Geräteverwender ein - zumal den unpersönlichen kommunikativen Aktivitäten in der Kundendienstpolitik vielfach eine sekundäre Bedeutung zukommt. Darüber hinaus erfordern die individuellen Stimuli- und Reaktionsmessungen relativ lange Erhebungsintervalle (=durchschnittlicher Zeitraum zwischen zwei Inanspruchnahmen). Hier helfen auch Querschnittsanalysen über verschiedene Kundendienstanbieter nur bedingt. Allenfalls Kunden, die regelmäßig unterschiedliche Kundendienstträger kontaktieren, können dementsprechende individuelle Stimulus-Reaktionsdaten liefern.

Wird desweiteren berücksichtigt, daß derartige Messungen bei einer Vielzahl von Geräteverwendern vorgenommen werden müssen, um letztlich Prognosen für höher aggregierte Maß-

¹ Vgl. H. Steffenhagen, a.a.O., S. 30 ff.

größen ableiten zu können, haben Makroansätze nicht nur Vorteile bezüglich der Anforderungen an die Detailliertheit der Datenstruktur, sondern auch hinsichtlich des Aufwandes bzw. der Kosten der Datenbeschaffung. Sie kommen mit Längsschnitt-, vor allem Personen-Querschnitt- oder Hybridanalysen¹ von Makrodaten der Marktstimulierung und der Marktreaktion aus. Insbesondere die über alle Zielpersonen durchschnittlichen Werte der Marktstimulierung senken den Erhebungsaufwand erheblich.

Angesichts dieser Datenprobleme bei einer praktischen Anwendung und unter Kostenaspekten scheinen makroanalytische Ansätze zur Messung von Marktreaktionen auf Kundendienstaktivitäten derzeit am ehesten realisierbar zu sein.

Der Abstraktionsgrad bringt zum Ausdruck, inwieweit Marktreaktionsmodelle des Kundendienstes Details des Reaktionsprozesses der Geräteverwender auf Kundendienststimuli erfassen und erklären². Hierbei können die Zielpersonen einmal als "black box" betrachtet werden, deren Reaktion auf die eingesetzten Kundendienstinstrumente lediglich am beobachtbaren Verhalten, d.h. die Kundendienst-Inanspruchnahme, gemessen wird (globalanalytischer bzw. Stimulus-Reaktionsansatz³).

Zum anderen können auch die zwischen Kundendienststimulus und beobachtbarem Verhalten der Geräteverwender ablaufenden mentalen Prozesse bei der Modellierung Berücksichtigung finden (detailanalytischer bzw. Stimulus-Organismus-Reaktions-Ansatz⁴). Zu diesem Zweck werden in die Modellstruktur explizit intervenierende Variablen⁵ aufgenommen, die sich als psychographische Größen allerdings bei ihrer Messung

1 Zu den Begriffen vgl. H. Steffenhagen, a.a.O., S. 30.

2 Vgl. hierzu H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 38.

3 Vgl. zum S-R-Paradigma des Kaufverhaltens: R. Schulz, Kaufentscheidungsprozesse des Konsumenten, Schriftenreihe: Unternehmensführung und Marketing, Bd. 2, Hrsg.: H. Meffert, Wiesbaden 1972, S. 36 f.; R.D. Buzzel, a.a.O., S. 206 f.; J.F. Engel, D.T. Kollat, R. Blackwell, Consumer Behavior, 2. Aufl., New York usw. 1973, S. 22 f.

4 Vgl. zum S-O-R-Paradigma des Kaufverhaltens: R. Schulz, a.a.O., S. 36 f.; J.A. Howard, J.N. Sheth, The Theory of Consumer Behavior, New York usw. 1969, S. 335 ff.

5 Zum Begriff der intervenierenden Variablen vgl. u.a. R. Schulz, a.a.O., S. 37.

einer direkten Beobachtung entziehen (z.B. Kundendienstimage). Intervenierende Variablen sind in detailanalytischen Wirkungsprognosemodellen des Kundendienstes sowohl eigenständigen Maßgrößen der Marktreaktion als auch Prädiktorvariablen¹ in nachgelagerten Reaktionsfunktionen².

Im folgenden werden auf aggregierter Ebene die Möglichkeiten und Probleme der Imagemessung und der Vorhersage des Kundendienstabsatzes in Abhängigkeit vom Einsatz der Kundendienstinstrumente aufgezeigt.

2. Messung ökonomischer Wirkungen der Kundendienstinstrumente

2.1 Kundendienstabsatz als Maßgröße der Marktreaktion

Eine detaillierte Betrachtung des beobachtbaren Kunden dienstverhaltens zeigt, daß mit der Inanspruchnahme des Herstellerkundendienstes eine Reihe von Teilentscheidungen einhergeht. Teils bewußt, teils unbewußt fällen Gerätebesitzer bei der Konkretisierung ihres Kundendienstbedarfs jeweils eine Entscheidung über die in Anspruch zu nehmende Kundendienstleistungsart, den zu beauftragenden Kundendienstträger (=Einsendeverhalten) und den Zeitpunkt der Inanspruchnahme. Da diese Teilentscheidungen nicht isoliert beobachtet werden können, ihr Ergebnis bzw. ihre Realisation aber immer aus dem beobachtbaren Verhaltenskonglomerat "Inanspruchnahme des Herstellerkundendienstes" ablesbar ist, lassen sie sich als Dimensionen des beobachtbaren Kunden dienstverhaltens bzw. Wirkungsdimensionen der eingesetzten Kundendienstinstrumente interpretieren³.

1 Zum Begriff der Prädiktorvariablen vgl. H. Steffenhagen, a.a.O., S. 39.

2 Hierbei können unterschiedliche psychische Reaktionsvariablen gemäß dem Konzept der Wirkungshierarchie des mentalen Prozesses verknüpft werden. Vgl. hierzu H. Meffert, Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, a.a.O., S. 422 ff.; H. Freter, Mediaselektion, Informationsgewinnung und Entscheidungsmodelle für die Werbeträgerauswahl, Schriftenreihe: Unternehmensführung und Marketing, Bd. 4, Hrsg.: H. Meffert, Wiesbaden 1974, S. 38 ff.; K.S. Palda, The Hypothesis of a Hierarchy of Effects: A Partial Evaluation, JoMR 1/1966, S. 13 ff.

3 Zur Dimensionalität beobachtbaren Verhaltens vgl. E. Topritzhofer, Absatzwirtschaftliche Modelle des Kaufentscheidungsprozesses unter besonderer Berücksichtigung des Markenwahlaspektes, Wien 1974, S. 71 ff.

Auf jede dieser Verhaltensdimensionen können spezielle kundendienstpolitische Aktivitäten gerichtet werden. Aufgrund der Interdependenzen zwischen den Teilentscheidungen - die Realisation einer der Teilentscheidungen bedingt die der übrigen - dokumentiert sich ihre Wirkung letztlich auch im Verhaltenskonglomerat "Inanspruchnahme des Hersteller-kundendienstes".

Das Absatzvolumen als Maßgröße der Marktreaktion erfaßt sämtliche Teilentscheidungen der Individuen simultan. Jede isolierte Variation einer der Verhaltensdimensionen schlägt sich in ihm nieder. Jedoch ist aus ihm nicht ersichtlich, in welcher Dimension des beobachtbaren Kundendienstverhaltens durch die Stimulierung der Kundendienstinstrumente eine Ausprägungsvariation erzielt worden ist. Das Absatzvolumen erfaßt daher die Marktreaktion vollständig, aber hinsichtlich ihrer Dimensionen undifferenziert. Dem Vorteil der Berücksichtigung der Interdependenz der Verhaltensdimensionen steht also die mangelnde reaktionsbezogene Trennschärfe des Absatzvolumens gegenüber¹.

Dieses Problem tangiert zugleich die Validität von Maßgrößen des aggregierten Kundendienstverhaltens. Valide Maßgrößen besitzen die Eigenschaft, die Reaktion des Marktes auf kundendienstpolitische Aktivitäten des Herstellers sowohl vollständig als auch von sonstigen Einflüssen unverzerrt zu erfassen².

1 Hinsichtlich der reaktionsbezogenen Trennschärfe selektivere Maßgrößen von Reaktionen des beobachtbaren Kundendienstverhaltens sind z.B. die Anzahl der Kunden, die eine Kundendienstleistungsart beanspruchen, die Anzahl der Kunden, die die betreffende Kundendienstleistungsart vom Herstellerkundendienst beanspruchen, oder der mengenmäßige Marktanteil des Herstellerkundendienstes bei dieser Kundendienstleistungsart. So wirken sich bei der ersten Maßgröße nur Veränderungen in der Verhaltensdimension "Wahl der Leistungsart", bei der zweiten die Leistungsarten- und Kundendienstträgerwahl aus. Der Marktanteil als Relation von Absatz- zu Marktvolumen ist hingegen frei von Einflüssen der Entscheidung über die Leistungsart. Er wird von der Kundendienstträgerwahl und der Frequenz der Inanspruchnahme der betreffenden Kundendienstleistungsart beeinflusst. Zum Problem der reaktionsbezogenen Trennschärfe von Marktreaktionsmodellen vgl. H. Steffenhagen, a.a.O., S. 22 f. und S. 79 ff.

2 Zur Validität von Maßgrößen der Marktreaktion vgl. H. Steffenhagen, a.a.O., S. 82 ff.

Das Absatzvolumen ist demnach hinsichtlich der vollständigen Erfassung der Wirkungen der herstellerepezifischen Kundendienstaktivitäten auf die verschiedenen Verhaltensdimensionen eine valide Maßgröße der Marktreaktion. Jedoch ist es nicht frei von Verzerrungen durch sonstige Einflüsse. Aufgrund der Einbeziehung der Leistungsartenwahl gehen in das Absatzvolumen einer Kundendienstleistungsart auch Wirkungen ein, die nicht nur von den marktbezogenen Aktivitäten des Herstellerkundendienstes herrühren. Im Gegensatz zur alternativen Maßgröße "Marktanteil" enthält das Absatzvolumen auch Schwankungen und Entwicklungstrends des Marktvolumens der betreffenden Leistungsart¹. Diese hängen vom Aktivitätsniveau aller Kundendienstträger, insbesondere der freien Werkstätten, auf die Leistungsartenwahl, vor allem aber dem Geräteabsatz bzw. -bestand sowie eventuellen saisonalen Schwankungen in der Nutzungsintensität der Geräte ab.

In Anbetracht der dominierenden Rolle des Herstellerkundendienstes beim Einsatz der Kundendienstaktivitäten im Kundendienstmarkt für fototechnische Produkte, vor allem in den Segmenten der Fachkunden, kann davon ausgegangen werden, daß aktivitätsbedingte Marktvolumeneffekte im wesentlichen durch die herstellerepezifische Marktstimulierung verursacht werden. Von daher sollten im vorliegenden Fall derartige Marktvolumeneffekte bei der Messung der ökonomischen Wirkungen herstellerepezifischer Kundendienstaktivitäten nicht vernachlässigt werden.

Zumeist wird eine Wahl des Marktanteils in Kundendienstmärkten schon mangels Konkurrenzdaten und/oder an den Schwierigkeiten ihrer Gewinnung scheitern. Denn vielfach konkurrieren mit dem Herstellerkundendienst viele kleine bis mittelgroße Handwerksbetriebe, die zum Teil in bezug

¹ Zu den Vorzügen des Marktanteils als Maßgröße der Marktreaktion vgl. u.a. D.B. Montgomery, A.J. Silk, Estimating Dynamic Effects of Market Communications Expenditures, in: MS, Vol. 18, 10/1972, S. B-487; D.L. MacLachlan, A Model of Intermediate Market Response, in: JoMR, November 1972, S. 378; L.J. Parsons, R.L. Schultz, Marketing Models and Econometric Research, New York-Amsterdam, 1976, S. 138; E. Topritzhöfer, B. Schmidt, Die Formulierung und empirische Ermittlung absatzwirtschaftlicher Reaktionsfunktionen (I), a.a.O., S. 554.

auf Absatz-/Umsatzdaten nicht auskunftsbereit sind, zum Teil mangels betriebseigener Statistiken nicht fähig sind, zuverlässige Angaben zu machen.

Ein weiterer Gesichtspunkt, das Absatzvolumen als Maßgröße der Marktreaktion dem Marktanteil vorzuziehen, ist die weitere Verwendung der gewonnenen Prognosewerte bei Kundendienstentscheidungen (z.B. über Budgets und Kapazitäten). Zu diesem Zweck müssen aus Marktanteilswerten in einem Zwischenschritt Absatzwerte erst wieder herausgerechnet werden. Um eine validitätsmäßige Gleichwertigkeit hinsichtlich zeitlicher Marktvolumeneffekte mit dem Marktanteil zu sichern, sollte ein Marktreaktionsmodell des Kundendienstes mit der Reaktionsvariablen "Absatzvolumen" mögliche saisonale Schwankungen und die als Trend interpretierbare Entwicklung des Gerätebestandes jeweils als erklärende Variablen berücksichtigen.

2.2 Quantitative Operationalisierung des Aktivitätsniveaus von Kundendienstinstrumenten

Die Einbeziehung der Kundendienstinstrumente als erklärende Variablen in Marktreaktionsmodelle setzt eine Messung ihres Aktivitätsniveaus voraus. Das Aktivitätsniveau ist quantitativ operationalisiert, wenn für jedes Kundendienstinstrument der Grad an marktstimulierender Aktivität als Wert einer eindimensionalen Maßgröße bestimmt ist. Über die Skala dieser Maßgröße sollten sich der Stimulierungsgrad inhaltlich unterschiedlicher Kundendienstaktivitäten (= qualitative Aggregation) und deren zeitliche Erstreckung sowie eventuelle Wiederholung innerhalb eines Erhebungsintervalls (= zeitliche Aggregation) zu einem Wert verrechnen lassen¹.

Ausgehend von dem Gedanken, daß jede Marktbeeinflussung Kosten verursacht, wird in der Literatur zur quantitativen Operationalisierung von Aktivitätsniveaus vorwiegend die Geldeinheiten-Skala herangezogen². Geldeinheiten können

1 Vgl. zu den grundlegenden Operationalisierungsproblemen von Aktivitätsniveaus: H. Steffenhagen, a.a.O., S. 48 ff.

2 Vgl. z.B. J.-J. Lambin, *Modèles et programmes de marketing*, a.a.O., S. 11 f.; Ph. Kotler, *Marketing Management*, a.a.O., S. 44.

als eine für alle Kundendienstinstrumente gemeinsame Maßeinheit der Marktstimulierung dienen. Ihre Skala ist ein-dimensional, erlaubt eine kardinale Messung des Aktivitätsniveaus der Kundendienstinstrumente und stellt eine neutrale Verrechnungsbasis für inhaltlich unterschiedliche Kundendienstaktivitäten dar¹.

Monetär operationalisierte Aktivitätsniveaus von Kundendienstinstrumenten entsprechen dem Budget für all jene Kundendienstaktivitäten, denen unmittelbar Kosten angelastet werden können. Die Ausnahme hiervon bildet das Instrument "Preis", dessen Qualitätsdimension bereits in Geldeinheiten gemessen wird. Werden unter Kundendienstkosten bewertete Faktorverbräuche verstanden, die das Angebot und/oder die Inanspruchnahme der Kundendienstleistungen i.w.S. verursachen, so sind bei der Bestimmung instrumentespezifischer Kundendienstkostenbudgets deren Mengengerüst abzugrenzen und die Kostenwerte zu ermitteln.

Wesentliche Hinweise für die Abgrenzung des Mengengerüsts marktstimulierender Kostenbudgets ergeben sich aus dem Faktorverbrauch beim Einsatz von Kundendienstaktivitäten. Danach werden beim Einsatz der Kundendienstinstrumente personelle Kapazitäten, Arbeits- und Betriebsmittel sowie sonstige Sachmittel von unterschiedlichster Art und Menge verbraucht.

1 Neuere Überlegungen in der Literatur plädieren dafür, bei der Operationalisierung von Aktivitätsniveaus Kontakteinheiten als Maßgröße der Marktstimulierung zu verwenden. Einer der wesentlichsten Vorteile dieser Maßgröße ist, daß sie im Gegensatz zur monetären Operationalisierung objektive Fehlstreuungen von Botschaften explizit ausklammert. Darüber hinaus gewinnt sie an praktischer Bedeutung, wenn nicht in Geldeinheiten dimensionierbare Zielkriterien (z.B. Bekanntheitsgrad, Einstellungen) auftreten. Damit kommen Kontakteinheiten zugleich einer Verwendung von verhaltenswissenschaftlichen Hypothesen in Marktreaktionsmodellen entgegen. Einer allgemeinen Verwendung von Kontakteinheiten zur Operationalisierung von Aktivitätsniveaus steht jedoch entgegen, daß sich die ihr zugrundeliegende Hypothese nur auf taktische marktbeeinflussende Aktivitäten bezieht. Denn nur bei diesen leuchtet es ein, daß sie letztlich alle von kommunikativer Art sind und lediglich Botschaften unterschiedlicher Qualität senden. Zur Operationalisierung von Aktivitätsniveaus in Kontaktmengen vgl. H. Steffenhagen, a.a.O., S. 58 ff.

Bei serviceprogrammpolitischen Kundendienstaktivitäten handelt es sich zum einen um sachliche und personale Faktorverbräuche für den Entwurf, die Ausgestaltung und Verwaltung der segmentspezifischen Serviceprogramme und/oder Kundendienstleistungsarten. Zum anderen sind hier die aufgewendeten Stunden und Lernmittel für die gerätetechnische Aus- und Fortbildung der Kundendiensttechniker einzubeziehen, welche maßgeblich die Qualität des Leistungsvollzugs bestimmen.

Distributionspolitische Kundendienstaktivitäten sind bezogen auf das Erhebungsintervall anteilige Verbräuche an Betriebsmitteln für die zentralen und dezentralen Kundendiensteinrichtungen wie Grundstücke, Gebäude, Lagerräume, Werkstatt- und Büroausstattungen, Kundendienstfahrzeuge, Arbeits- und Meßgeräte, Werkzeuge und das kundendienstinterne Kommunikationssystem zuzurechnen. Hierzu gehören auch jene bereitzustellenden Mitarbeiterkapazitäten, die für den Vollzug und die Abwicklung von Kundendienstaufträgen im Innendienst benötigt werden. Im Falle einer Einschaltung von unternehmensfremden Kundendienstträgern sind die aufgewendeten Sach- und Personalmittel für deren Gewinnung, Betreuung, Steuerung und Kontrolle zu berücksichtigen.

Das Mengengerüst der Kundendienstkosten bei den kommunikativen Kundendienstaktivitäten setzt sich aus dem Verbrauch an Medienkapazitäten, wie Inseratseiten und Anschlagflächen, personellen und sachlichen Produktionsfaktoren für den Entwurf kreativer Konzepte, Pläne und Aktionen sowie für die Gestaltung und Herstellung der Werbemittel zusammen. Desweiteren fällt hierunter auch der Aufwand für die Mitarbeiterschulung im Kontaktstil und Informationsverhalten gegenüber den Kunden. Ein weiterer gewichtiger Aufwandsposten sind die bereitzustellenden Kapazitäten an Außendiensttechnikern.

Die hier aufgeführten Beispiele von Faktorverbräuchen deuten zugleich auf die Notwendigkeit eines selbständigen und nach Möglichkeit nach Leistungsarten und Marktsegmenten/ Kundengruppen differenzierten Kostenrechnungssystems des

Kundendienstes hin. Dabei gilt tendenziell: Kundendienstkosten lassen sich um so leichter erfassen, je mehr der Kundendienst organisatorisch verselbständigt wird und je weniger die im Kundendienst eingesetzten Produktionsfaktoren bzw. Kapazitäten auch zur Erfüllung anderer Unternehmenszwecke herangezogen werden¹.

Meßprobleme bei der Bestimmung des Mengengerüsts aktivitätsspezifischer Kosten verursachen vor allem Aktivitäten, die sich auf mehr als eine Leistungsart erstrecken². So nimmt ein großer Teil der distributionspolitischen Kundendienstaktivitäten auf mehrere segmentspezifische Kundendienstleistungsprogramme Bezug. Verschiedene Marktsegmente bzw. Kundengruppen werden in der Regel vom selben Netz von Kundendienststützpunkten betreut. Selbst segmentspezifische Instrumenteneinsätze haben im Kundendienst mit dem segmentspezifischen Leistungsprogramm vielfach eine Mehrzahl von Kundendienstleistungen als Bezugsobjekt. Der auf einzelne Leistungsarten entfallende Anteil am Faktorverbrauch ist von daher nicht exakt meßbar. Er muß - mit all den hiermit verbundenen Problemen - der einzelnen Leistungsart letztlich zugeschlüsselt werden.

Als Kostenwerte für die Bewertung des Mengengerüsts sind extern vorgegebene Marktpreise (z.B. Lohntarife, Mieten, Bezugspreise) oder - falls solche nicht existieren - kalkulatorische Kostenwerte (z.B. Abschreibungsbeträge für Kundendienstfahrzeuge) zugrunde zu legen. Bei der Bemessung von Kostenwerten bringen vor allem Preissteigerungsraten Probleme mit sich, da sie die Vergleichbarkeit von Aktivitätsniveaus im Zeitablauf verzerren. Sie führen zu einem monetär steigenden Aktivitätsniveau, dem jedoch tatsächlich keine entsprechend gestiegene Marktstimulierung gegenübersteht. Daher sollten inflationsbereinigte Aktivitätsniveaus angesetzt werden, wobei aufgrund der in den

1 Zum Problem der Kostenerfassung im Kundendienst vgl. P.N. Melcher, a.a.O., S. 30 ff.; V. Löbel, a.a.O., S. 117 ff.; desweiteren auch A.E. Frenz, Budgeting and Programming Future Product Service Needs, in: Product Service Management, Hrsg.: Th. A. Gannon, USA 1972, S. 149 ff.

2 Vgl. hierzu auch H. Steffenhagen, a.a.O., S. 70.

Instrumentebereichen unterschiedlichen Preissteigerungsraten instrumentenspezifische Preisindizes zu ermitteln sind¹.

Bei einer monetären Operationalisierung von Aktivitätsniveaus ist desweiteren zu beachten, daß eine Bewertung der Kundendienstaktivitäten auf der Geldwertskala mit zwei die Validität der Operationalisierung einschränkenden Problemen verbunden sein kann. Monetär operationalisierte Aktivitätsniveaus geben - genau betrachtet - das Ausmaß der für die Marktstimulierung vom Herstellerkundendienst für erforderlich gehaltenen und dementsprechend unternommenen subjektiven Anstrengungen an. Verbrauchte Faktormengen müssen aber nicht zugleich zwingend stimulierungsfähig sein (z.B. objektive Fehlstreuungen). Daher müßte das monetär gemessene Ausmaß der Marktstimulierung der eingesetzten Kundendienstinstrumente um nicht stimulierungsfähige Faktoreinsätze bereinigt werden². Eine solche Korrektur setzt zunächst eine genaue Abgrenzung nicht stimulierungsfähiger Faktoreinsätze voraus. Diese kann aber letztlich nur bei Kenntnis der mit einem Kostenbetrag erzielten oder nicht erzielten Wirkung vorgenommen werden.

Diese Problematik kann an einer zeitweilig nicht ausgelasteten Techniker-Man-Power verdeutlicht werden. Unausgelastete Technikerkapazitäten sind zweifellos Faktorverbräuche, die unter dem Aspekt der persönlichen Kommunikation zu keiner Stimulierung führen, da kein Kontakt zwischen Kunde und Techniker zustande kommt. Andererseits tragen aber auch unausgelastete Technikerkapazitäten zu einer hohen Servicebereitschaft, gemessen als Prozentsatz der in einem Tag unverzüglich erledigbaren Aufträge, und zu einer relativ kurzen "response-time" bei und sind dann stimulierungsfähiger Faktorverbrauch.

Kostenbeträge erfassen die Qualitätsdimension von Kundendienstaktivitäten, deren Ausprägungen nicht kardinal, sondern nur ordinal meßbar sind, nur bedingt valide. Zwar sind

1 Vgl. hierzu auch H. Steffenhagen, a.a.O., S. 70.

2 Ebenda, S. 71.

höhere Faktorverbräuche sehr oft mit einer besser ausgeprägten Qualität korreliert, jedoch ist dieser Umstand nicht generalisierbar.

Mit der Bestimmung der Maßgröße der Marktreaktion und der quantitativen Operationalisierung des Aktivitätsniveaus der Kundendienstinstrumente sind wesentliche Voraussetzungen für die Messung ökonomischer Wirkungen der Kundendienstinstrumente abgeklärt. Es eröffnet sich nun die Frage nach der funktionalen Verknüpfung der Instrumentalvariablen mit der Reaktionsvariablen.¹

2.3 Verknüpfungsmöglichkeiten der Modellvariablen

Bei der funktionalen Verknüpfung der Modellvariablen lassen sich in Abhängigkeit von der Anzahl der einbezogenen Kundendienstinstrumente zwei Modellierungsansätze unterscheiden¹:

- a) monoinstrumentale Marktreaktionsfunktionen, bei denen zur Erklärung und Vorhersage der Reaktionsvariablen nur ein Kundendienstinstrument herangezogen wird.
- b) polyinstrumentale Marktreaktionsfunktionen, bei denen die Reaktionsvariable in Abhängigkeit von mehr als einem Kundendienstinstrument abgebildet wird.

2.3.1 Monoinstrumentale Reaktionsfunktionen

Es handelt sich bei diesem Typ um die einfachste Marktreaktionsfunktion. Sie kann allgemein wie folgt formalisiert werden:

$$y_t = f(KI_t; U_t)$$

wobei y_t = Absatz der untersuchten Kundendienstleistung des Herstellers

KI_t = ausgewählte kundendienstpolitische Instrumentalvariable

U_t = Umweltsituation in der Periode t .

Eine explizite Berücksichtigung der Situationsvariablen U_t kann vernachlässigt werden, wenn für U_t bezüglich t die

1 Vgl. zu dieser Unterscheidung: H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S.161 ff.

übliche Konstanzannahme getroffen wird. Monoinstrumentale Marktreaktionsfunktionen, die als Partialansätze den Wirkungsbeitrag des betrachteten Kundendienstinstruments zeigen, arbeiten desweiteren mit der ceteris-paribus-Klausel für die übrigen Kundendienstinstrumente.

Zur vollständigen Spezifikation der formalen Struktur monoinstrumentaler Marktreaktionsfunktionen ist der (vermutete) Funktionstyp festzulegen. Hierbei sollten Hypothesen über das Verhalten des zu modellierenden Kundendienstmarktes auf alternative Aktivitätsniveaus des ausgewählten Kundendienstinstruments Hinweise für die Wahl des geeigneten Funktionsverlaufs aus der Vielzahl möglicher Typen und seine grobe Lage im Koordinatensystem geben. So wird z.B. bei der Ermittlung der Marktreaktion auf variierende Aktivitätsniveaus in Form von Budgets vielfach ein s-förmiger (zunächst steigende, dann fallende Grenzerträge) oder degressiv steigender Funktionsverlauf (fallende Grenzerträge) angenommen¹. Während einem konkaven Funktionsverlauf die Hypothese zugrundeliegt, daß die erste investierte DM in marktbezogene Anstrengungen die absolut stärkste, jede weitere DM jedoch aufgrund von Sättigungstendenzen eine sukzessiv kleinere absolute Wirkung erzielt, wird der progressiv steigende Abschnitt der s-förmigen Funktion mit der Notwendigkeit von Mindestbudgets zur Überwindung von Schwelleneffekten sowie Lerneffekten der Zielpersonen begründet.

Derartige Hypothesen, die die theoretische Basis der funktionalen Spezifikation von Marktreaktionsfunktionen im Kundendienst verkörpern², können mit Hilfe von Streudiagrammen historischer Ausprägungen der Modellvariablen abgeleitet werden. Dies führt nicht zuletzt zur Wahl von Funktionstypen, die eine gute Datenanpassung zeigen und/oder sich linear schätzen lassen. Diese Vorgehensweise sei an einem empirischen Beispiel aus dem Amateursegment des Kundendienstmarktes für Fotogeräte verdeutlicht.

1 Vgl. hierzu Ph. Kotler, Marketing Decision Making, a.a.O., S. 32 ff.; H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 163 ff.

2 Vgl. hierzu auch E. Topritzhof, B. Schmidt, Die Formulierung und empirische Ermittlung absatzwirtschaftlicher Reaktionsfunktionen (I), a.a.O., S. 554; H. Steffenhagen, a.a.O., S. 156.

Dort beeinflußt bei indirektem Kundendienstabsatz das Einsendeverhalten des Fotohandels entscheidend die Inanspruchnahme des Herstellerkundendienstes. Diese Reparaturauftragsvergabe des Fotohandels wird wesentlich von den preispolitischen Aktivitäten des Herstellerkundendienstes und der freien Werkstätten geprägt. Es liegt daher nahe, eine funktionale Beziehung zwischen den vom Herstellerkundendienst beim Fotohandel erzielten Reparaturaufträgen und dem Reparaturpreisniveau des Herstellerkundendienstes zu vermuten.

In der Handelsspanne des Fotohandels als Differenz zwischen dem Reparaturpreis, den der Amateurlieferant an den Fotohändler zahlt, und dem (Reparatur-) Einstandspreis, den der Fotohändler wiederum der jeweiligen Reparaturinstitution vergütet, schlagen sich die preispolitischen Aktivitäten der beiden konkurrierenden Reparaturinstitutionen "freie Werkstatt" und "Herstellerwerkstatt" einerseits, die des Handels andererseits nieder. Unter der Annahme eines mehr oder weniger vorgegebenen Endverbraucherpreises - Kamerareparaturen sollten nach einer Faustregel einen bestimmten Prozentsatz des Geräteeinstandspreises nicht übersteigen -, hängt die Handelsspanne vor allem vom Einstandspreis ab. Zu dieser Annahme berechtigt auch das Fazit der vorne genannten empirischen Untersuchung zum Einsendeverhalten des Handels, nach der der Fotohandel hohe Handelsspannen im Reparaturgeschäft vor allem bei einer Auftragsvergabe an die preisgünstigeren freien Werkstätten erzielt. Folglich kann die Handelsspanne letztlich als preispolitisches Instrument der Reparaturinstitutionen interpretiert werden. Entsprechend deuten eine hohe (niedrige) Handelsspanne und die mit ihr korrespondierende Präferenz für die freie Werkstatt (Herstellerwerkstatt) auf eine relativ große (kleine) preisliche Differenz beider Reparaturinstitutionen hin.

Nach diesen Überlegungen kann als Datenbasis für eine Validierung der vermuteten funktionalen Beziehung zwischen den Reparaturaufträgen und dem Reparaturpreis die Tab. 10. herangezogen werden, welche Auskunft über die durchschnitt-

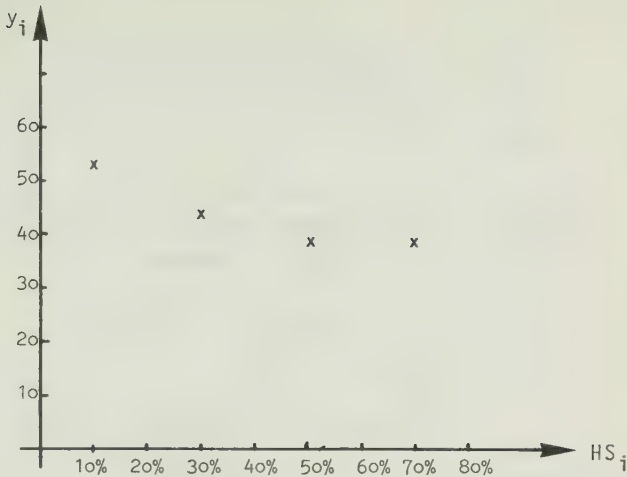


Abb 21: Handelsspannen/Reparaturabsatz-Streudiagramm

liche Anzahl der eingesandten Fotogeräte nach der Handelsspanne des klassischen Fotohandels gibt¹.

Da mit der Höhe der Handelsspanne das Volumen eingesandter Fotogeräte bei beiden Werkstattalternativen wächst, wird zur Vermeidung dieses Volumeneffektes die Inanspruchnahme der jeweiligen Reparaturinstitution auf 100 Stück normiert². In der folgenden Reaktionsfunktion wird also der Reparaturabsatz der Herstellerwerkstatt in Abhängigkeit von der Handelsspanne des klassischen Fotohandels aufgezeigt, wenn dieser 100 Reparaturaufträge zu vergeben hat:

$$y_i = f(HS_i)$$

wobei y_i = Reparaturabsatz der Herstellerwerkstatt

HS_i = Höhe der Handelsspanne

¹ Vgl. S. 84

² Diese Anteilswerte am gemeinsamen Volumen beider Reparaturinstitutionen sind nicht zu verwechseln mit Marktanteilswerten, da diese außer den übrigen Betriebsformen des Fotohandels auch die direkt von Konsumenten erteilten Reparaturaufträge beinhalten.

Werden die HS_i/y_i -Kombinationen in ein Diagramm eingetragen (vgl. Abb. 21), so läßt sich die Hypothese aufstellen, daß der Reparaturabsatz der Herstellerwerkstatt mit wachsender Handelsspanne degressiv abnimmt¹. Eine gute Approximation dieses Verlaufs liefert die hyperbolische Funktion:

$$y_i = a \cdot HS_i^{-b}$$

Durch Logarithmieren beider Seiten der Gleichung kann diese Funktion linearisiert werden, wodurch ihre Parameter mittels der Methode der Kleinsten Quadrate schätzbar sind:

$$\begin{aligned}\log y_i &= \log a - b \cdot \log HS_i \\ S &= \sum (\log y_i - \log \hat{y}_i)^2 \\ &= \sum (\log y_i - \log \hat{a} + \hat{b} \cdot \log HS_i)^2 \rightarrow \min!\end{aligned}$$

Durch partielles Differenzieren der Summe nach $\hat{a}$ und $\hat{b}$ sowie Gleichsetzen der ersten Ableitungen mit Null ergeben sich folgende Normalgleichungen:

$$\begin{aligned}\sum \log y_i &= n \cdot \log \hat{a} - \hat{b} \cdot \sum \log HS_i \\ \sum \log HS_i \cdot \log y_i &= \log \hat{a} \cdot \sum \log HS_i - \hat{b} \cdot \sum \log^2 HS_i\end{aligned}$$

Durch Auflösung der Normalgleichungen nach $\hat{a}$ und $\hat{b}$ ergibt sich:

$$\begin{aligned}\log \hat{a} &= \frac{\sum \log^2 HS_i \cdot \sum \log y_i - \sum \log HS_i \cdot \sum \log HS_i \cdot \log y_i}{n \cdot \sum \log^2 HS_i - (\sum \log HS_i)^2} \\ \hat{b} &= \frac{\sum \log HS_i \cdot \sum \log y_i - n \cdot \sum \log HS_i \cdot \log y_i}{n \cdot \sum \log^2 HS_i - (\sum \log HS_i)^2}\end{aligned}$$

Um $\hat{a}$ und $\hat{b}$ numerisch zu bestimmen, sind die entsprechenden Werte aus folgender Arbeitstabelle zu entnehmen:

¹ Desweiteren wird aus rechnerischen Vereinfachungsgründen die Anzahl der eingeschickten Geräte auf das Intervallende der Handelsspannenausprägung bezogen. Bei $i = 4$ wird unter dem Aspekt gleicher Intervallbreite $HS_i = 70$ angenommen.

i	HS _i	log HS _i	log HS _i ²	y _i	log y _i	log y _i ²	log HS _i · log y _i
1	10	1,0000	1,0000	53	1,7243	2,9732	1,7243
2	30	1,4771	2,1818	44	1,6435	2,7011	2,4376
3	50	1,6990	2,8866	39	1,5911	2,5316	2,7033
4	70	1,8451	3,4044	39	1,5911	2,5316	2,9357
Σ	-	6,0212	9,4728	-	6,550	10,7375	9,7909

$$\log \hat{a} = \frac{9,4728 \cdot 6,55 - 6,0212 \cdot 9,7909}{4 \cdot 9,4728 - 6,0212^2}$$

$$= \frac{3,0939}{1,6364} = 1,8907$$

$$\hat{a} = 77,75$$

$$\hat{b} = \frac{6,0212 \cdot 6,55 - 4 \cdot 9,7909}{4 \cdot 9,4728 - 6,0212^2}$$

$$= \frac{0,2753}{1,6364} = 0,1682$$

Damit lautet die Reaktionsfunktion:

$$\hat{y}_i = 77,75 \text{ HS}_i^{-0,1682}$$

Sie zeigt - wie sich durch Einsetzen der vorgegebenen HS_i-Werte nachweisen läßt - eine gute Anpassung an die wahren y_i-Ausprägungen:

HS _i	y _i	$\hat{y}_i$
10	53	53
30	44	44
50	39	40
70	39	38

Interessant an der hyperbolischen Funktion ist desweiteren, daß der Exponent b als Handelsspannenelastizität der Auftragsvergabe bzw. des Reparaturabsatzes der Herstellerwerkstatt interpretiert werden kann¹. Der Koeffizient ist größer

1 Beweis: $n_{yx} = \frac{dy}{dx} \frac{x}{y} = -bax^{-b-1} \frac{x}{ax^{-b}} = -b$

als -1 und zeigt daher ein unelastisches Auftragsverhalten des Handels gegenüber der Herstellerwerkstatt. So hat eine 10 %-ige Veränderung der Handelsspanne etwa nur eine 1,68 %-ige Mengenveränderung zur Folge.

Der degressiv fallende Kurvenverlauf des Handelsspannen/ Auftragsvergabe-Beispiels kann desweiteren auch durch folgende Funktionstypen approximiert werden:

Funktionstyp		r^2
Exponentialfunktion:	$\hat{y}_i = 53,44e^{-0,0052HS_i}$	0,7868
Polynom 2.Grades:	$\hat{y}_i = 59,3375 - 0,685HS_i + 0,005625HS_i^2$	0,9996
halblogarithmische Funktion:	$\hat{y}_i = 70,299 - 17,64 \log HS_i$	0,9736
hyperbolische Funktion:	$\hat{y}_i = 77,75HS_i^{-0,1682}$	0,9656

Der geeignetste Funktionstyp ist dann mittels empirisch-statistischer Tests auszuwählen. Im vorliegenden Fall zeigt z.B. ein Vergleich der Bestimmtheitsmaße r^2 , daß das Polynom 2. Grades die empirische Reaktionskurve besser als die hyperbolische Funktion approximiert¹. Ihre geschätzten und abgerundeten $\hat{y}_i$ -Werte stimmen mit den empirischen y_i -Werten überein.

1 Die Berechnung des Bestimmtheitsmaßes erfolgte nach der allgemeinen Definition:

$$r^2 = \frac{\text{erklärte Quadratsumme}}{\text{Gesamtquadratsumme}} = \frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}$$

Vgl. T. Yamane, Statistik, Bd. 1, a.a.O., S. 356; J. Bleymüller, H. Gülicher, G. Gehlert, Statistik für Wirtschaftswissenschaftler, Kap. 20: Regressionsanalyse I, in: WiSt, 8/1978, S. 374 ff.

Isolierende, monoinstrumentale Reaktionsfunktionen können als ein Sonderfall betrachtet werden. Die Konstanzannahme bzw. die Annahme eines fehlenden Wirkungsbeitrages der übrigen Kundendienstinstrumente widerspricht in der Regel den Realitäten. Dort wirken stets mehrere Kundendienstinstrumente simultan auf die Marktteilnehmer ein.

2.32 Polyinstrumentale Reaktionsfunktionen

Marktreaktionsfunktionen, die die Reaktionsvariable in Abhängigkeit von mehr als einem Kundendienstinstrument voraussetzen, lassen sich in Anlehnung an die vier Kundendienstmixbereiche allgemein wie folgt formalisieren:

$$y_t = f(KP_t, KK_t, KD_t, KS_t, U_t)$$

wobei y_t = Absatz der untersuchten Kundendienstleistung des Herstellers

KP_t = Preispolitik des Herstellerkundendienstes

KK_t = Kommunikationspolitik des Herstellerkundendienstes

KD_t = Distributionspolitik des Herstellerkundendienstes

KS_t = Serviceprogrammpolitik des Herstellerkundendienstes

U_t = Umweltsituation in der Periode t

Zur vollständigen formalen Spezifikation ist auch bei polyinstrumentalen Marktreaktionsfunktionen der vermutete Funktionstyp zu bestimmen. Das Vorgehen ist hierbei schwieriger. Erstens scheidet die Möglichkeit einer graphischen Gegenüberstellung der Modellvariablen in einem Streudiagramm aufgrund der Mehrdimensionalität aus. Zweitens ist als spezielles Problem die Art der Verknüpfung der Instrumentalvariablen zu lösen. Für letzteres werden in der Marketingliteratur drei Alternativen vorgeschlagen¹:

2.321 Linear-additive Reaktionsfunktionen

Reaktionsfunktionen dieses Typs haben folgende formale Struktur:

1 Vgl. hierzu u.a. Ph. Kotler, Marketing Decision Making, a.a.O., S. 64 ff.; H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 166 ff.; E. Topritzhofer, B. Schmidt, Die Formulierung und empirische Ermittlung absatzwirtschaftlicher Reaktionsfunktionen (I), a.a.O., S. 556 ff.

$$y_t = a + bKP_t + cKK_t + dKD_t + eKS_t$$

wobei a, b, c, d, e Funktionsparameter sind.

Dieser direkt schätz- und leicht interpretierbare Funktionstyp unterstellt, daß der Einfluß marginaler Änderungen des Aktivitätsniveaus der einzelnen Kundendienstinstrumente auf die Reaktionsvariable, welchen die Wirkungsparameter b, c, d, und e angeben, konstant und unabhängig vom Niveau der übrigen Instrumente ist. Beide Annahmen sind höchst unrealistisch. Die Absatzwirkung eines bestimmten Kundendienstmix ist keineswegs gleich der Summe der separierten Wirkungen der einzelnen Kundendienstinstrumente. Vielmehr besteht zwischen den im Mix vereinigten Instrumenten ein Wirkungsverbund (bzw. Synergieeffekte)¹. So hängt beispielsweise die Absatzwirkung einer Kampagne für Kundendienstverträge auch von der Höhe der Vertragsgebühren oder die Wirkung von Fortbildungsmaßnahmen der Techniker auf die Anzahl von Reparaturaufträgen bei Konkurrenz mit freien Werkstätten auch vom Niveau der Ersatzteillogistik ab.

Zweitens bedeutet eine konstant steigende Wirkung bei zunehmendem Aktivitätsniveau der Kundendienstinstrumente eine ohne Sättigung proportional wachsende Inanspruchnahme der Kundendienstleistungen. Dem sind aber bei der Gruppe der "reliability-services" bereits von der Ausfallrate her Grenzen gesetzt, bei der Gruppe der "demand-services" von der Wirtschaftlichkeit für den Kunden, dem Gerätebestand und/oder der begrenzten und nicht bzw. nur gering beeinflussbaren Häufigkeit der Kundenbedürfnisse. Darüber hinaus gehen bei Konkurrenz mit freien Werkstätten zusätzliche Kundendienstaufträge bei gegebenem Marktpotential zu deren Lasten, was mit hoher Wahrscheinlichkeit zu kompensierenden Gegenaktivitäten führt.

2.322 Multiplikative Reaktionsfunktionen

Interdependenzen zwischen den Instrumentalvariablen und

1 Vgl. zum Wirkungsverbund: H. Steffenhagen, a.a.O., S. 190 ff.; Ph. Kotler, Marketing Decision Making, a.a.O., S. 69.

einer nicht-linearen Instrumentenwirkung¹ können mittels folgender multiplikativer funktionaler Struktur modelliert werden:

$$y_t = a \cdot KP_t^b \cdot KK_t^c \cdot KD_t^d \cdot KS_t^e$$

wobei $KP_t, KK_t, KD_t, KS_t > 0$

Die partielle, marginale Absatzwirkung eines jeden Kundendienstinstruments hängt vom instrumentenspezifischen Wirkungskoeffizienten bzw. -parameter und vom absoluten Aktivitätsniveau aller Kundendienstinstrumente ab. Zugleich geben die Wirkungsparameter b, c, d und e die instrumentenspezifische konstante Nachfrageelastizität an. Durch Logarithmieren läßt sich diese multiplikative Reaktionsfunktion in eine linear-additive und damit mittels der Methode der Kleinsten Quadrate schätzbare Form transformieren.

Als nachteilig bei multiplikativen Reaktionsfunktionen ist ihre mangelnde Robustheit anzusehen, da sie unrealistische Ergebnisse generieren können. Wird nämlich ein Kundendienstinstrument in einer Periode nicht eingesetzt, so ist die Wirkung des Kundendienstmix gleich Null. Aus diesem Grunde müssen multiplikative Marktreaktionsmodelle stets die Nebenbedingung enthalten, daß das Aktivitätsniveau eines jeden Kundendienstinstruments größer als Null ist.

2.323 Additiv-multiplikative Reaktionsfunktionen

Dieser Funktionstyp kann in solchen Fällen Relevanz erlangen, in denen plausible Gründe bzw. Vermutungen dafür sprechen, daß nicht zwischen allen, sondern nur einigen Kundendienstinstrumenten ein Wirkungsverbund vorliegt. Diese partiellen Interaktionseffekte können mittels Interaktionsterme erfaßt werden, in denen die jeweiligen Kundendienstinstrumente, zwischen denen ein Wirkungsverbund herrscht, multiplikativ verknüpft werden.

¹ Die Proportionalitätseigenschaft kann bereits bei linear-additiven Reaktionsfunktionen durch einen semi-logarithmischen Ansatz der Instrumentalvariablen beseitigt werden; vgl. hierzu E. Topritzhofer, B. Schmidt, Die Formulierung und empirische Ermittlung absatzwirtschaftlicher Reaktionsfunktionen (I), a.a.O., S. 556 f.

$$\text{Beispiel: } I_1 = KP_t^b \cdot KK_t^c \cdot KS_t^e$$

$$I_2 = KD_t^d \cdot KS_t^e$$

wobei $KP_t, KK_t, KD_t, KS_t > 0$

Der Interaktionsterm I_1 erfaßt den Wirkungsverbund zwischen den preis-, kommunikations- und serviceprogramm-, der Term I_2 den zwischen den distributions- und serviceprogramm-politischen Kundendienstaktivitäten.

Die als Synthese aus dem additiven und multiplikativen Ansatz zu interpretierende Marktreaktionsfunktion kann dann beispielsweise wie folgt aussehen:

$$y_t = a + f I_1 + g I_2$$

Bei der numerischen Modellspezifikation sind erst die Interaktionsterme und dann die Parameter der eigentlichen Marktreaktionsfunktion zu schätzen¹.

Die formale Spezifikation von Marktreaktionsfunktionen im Kundendienst, vor allem polyinstrumentaler, ist letztlich mangels hinreichenden theoretischen Wissens zu den Wirkungen der Kundendienstinstrumente in speziellen Märkten ein iterativer trial-and-error-Prozeß. Im Verlauf dieses Prozesses sind mögliche Funktionsformen mittels statistisch-empirischer Tests und unter Einbeziehung von Plausibilitätsüberlegungen des das Modell benutzenden Kundendienstmanagers auf ihre Eignung zu analysieren und schrittweise den marktlichen Zusammenhängen anzupassen. Unter Bezugnahme auf die Modellvalidierung, insbesondere Parametrisierung, kann es sich hierbei als sinnvoll erweisen, die formale Struktur des Marktreaktionsmodells des Kundendienstes als Decision-Calculus-Ansatz zu konzipieren.

Bisher wurde implizit eine ökonometrisch-objektive Modellvalidierung anhand zeitreihenanalytischer Schätzmethoden unterstellt. Datenprobleme setzen ihr jedoch in der Kundendienstpraxis enge Grenzen². Vielfach ist das Rechnungswesen

1 Vgl. zu diesem Ansatz im besonderen: V. Balachandran, D.H. Gensch, Solving the "Marketing Mix" Problem Using Geometric Programming, in: MS, (Vol. 21) Oct./1974, S. 160 ff.

2 Nach einer groben Faustregel sollte die Anzahl der Meßwerte aller Modellvariablen nicht unter der mit sechs bis sieben multiplizierten Anzahl der Variablen liegen; vgl. Th. H. Naylor, H. Schauand, a.a.O., S. 528.

des Kundendienstes für diesbezügliche Informationszwecke unzureichend ausgebaut, so daß es die Modelleingabedaten, also die Zeitreihen der Kundendienstaufträge und Kosten der Kundendienstaktivitäten, überhaupt nicht oder nicht in geeigneter Detailliertheit bereitstellen kann.

Als Lösung solcher Datenprobleme bietet sich das Prinzip der indirekten Parameterschätzung nach dem Decision-Calculus-Konzept an¹. Hiernach werden die Wirkungsparameter des Kundendienst-Marktreaktionsmodells aus subjektiv geschätzten Werten der Kundendienst-Inanspruchnahme bei hypothetischen Einsatzniveaus der Kundendienstinstrumente mit Hilfe einer in ihrer Struktur festgelegten Reaktionsfunktion bestimmt. Die Fragen an die Experten des Kundendienstmarktes sollten hierbei nicht an absoluten Werten des Aktivitätsniveaus, sondern an Änderungsraten der gegenwärtigen Kundendienstpolitik orientiert sein, weil derartige relative Größen dem Denken von Praktikern entgegenkommt. Desweiteren sollten die hypothetischen Änderungsraten nicht zu eng beeinander liegen, damit bereits mit relativ wenigen Schätzwerten eine stetige Reaktionsfunktion spezifiziert werden kann. Diese muß darüber hinaus gewissen Anforderungen an ihre Flexibilität genügen.

2.4 Möglichkeiten zur Berücksichtigung weiterer empirischer Phänomene

Im Rahmen einer sukzessiven Anpassung der Marktreaktionsfunktion an die realen Gegebenheiten des Kundendienstmarktes sowie bei wachsendem Modellverständnis und steigenden Modellansprüchen des Kundendienstmanagers können weitere Phänomene der Realität in Marktreaktionsmodellen des Kundendienstes berücksichtigt werden. Hierzu zählen vor allem die vom Herstellerkundendienst nicht kontrollierten Variablen des kundendienstpolitischen Entscheidungsfeldes wie die Maßnahmen der freien Werkstätten und entwicklungsbedingte Zeiteffekte. Sie wirken ebenso wie die marktbezogenen

1 Vgl. hierzu z.B. J.D.C. Little, a.a.O., S. B-484 f.; Ph. Kotler, Marketing Decision Making, a.a.O., S. 680 f.; H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 179 ff.

Entscheidungen des Herstellerkundendienstes auf die Entwicklung der Kundendienstnachfrage ein. Desweiteren ist die Wirkungsdynamik der eingesetzten Kundendienstinstrumente zu berücksichtigen.

2.41 Modellierung von Konkurrenzaktivitäten

Der Herstellerkundendienst konkurriert in bestimmten Segmenten des Kundendienstmarktes mit freien Werkstätten. Der Absatz von Kundendienstleistungen des Herstellers ist folglich nicht nur von seinen Kundendienstaktivitäten, sondern auch von den Aktivitäten der freien Werkstätten abhängig. Das Marktreaktionsmodell des Herstellerkundendienstes ist daher um die Instrumentalvariablen der freien Werkstätten zu erweitern. Ihr expliziter Ansatz als erklärende Variablen in der Marktreaktionsfunktion setzt allerdings eine hinreichend genaue Messung ihres Aktivitätsniveaus voraus. Derartige Konkurrenzinformationen dürfen aber allenfalls in Einzelfällen, jedoch kaum für sämtliche konkurrierenden Werkstätten zu gewinnen sein.

Zugleich verbietet sich in der Regel ein expliziter Ansatz instrumentenspezifischer Aktivitätsniveaus aller freien Werkstätten unter dem Aspekt der Parameterschätzung. Die bei einer hohen Anzahl von freien Werkstätten - was für viele Kundendienstmärkte zutrifft - entsprechend hohe Anzahl von Modellvariablen und damit zu schätzender Parameter verringert die Freiheitsgrade beträchtlich, so daß die Anforderungen an die Datenbasis nur in seltenen Fällen befriedigt werden können.

Dieses Schätzproblem kann dadurch verringert werden, daß die Aktivitätsniveaus gleichartiger Instrumente der freien Werkstätten zusammengefaßt und als Summenwert angesetzt werden¹. Hierdurch wird desweiteren der Tatsache Rechnung

¹ In der Regel wird in derartigen Modellansätzen das Aktivitätsniveau des betrachteten Unternehmens in Beziehung zu dem aller Anbieter gesetzt und als Maßgröße der Marktreaktion der Marktanteil gewählt. Vgl. u.a. Ph. Kotler, Marketing Decisions Making, a.a.O., S. 92 f.; J.-J. Lambin, modèles et programmes de marketing, S. 7; H. Meffert, H. Steffenhagen, a.a.O., S. 170 ff.; L.J. Parsons, R.L. Schultz, a.a.O., S. 138 ff.

getragen, daß die Reichweite von freien Werkstätten im Gegensatz zu der des Herstellerkundendienstes nicht national, sondern regional begrenzt ist. Aber auch diese Möglichkeit der Erfassung von Konkurrenzaktivitäten ist aufgrund mangelhafter Konkurrenzinformationen nicht realisierbar. Selbst Statistiken der Handwerkskammern helfen hier nur in Ausnahmefällen. Freie Werkstätten bieten vielfach Kundendienstleistungen für Kunden an, deren Geräte von den unterschiedlichsten Herstellern stammen können. Aus Statistiken der Handwerkskammern sind aber weder der mengenmäßige Marktanteil aller freien Werkstätten in einem herstellerspezifischen Kundendienstmarkt noch die auf einem speziellen Herstellerkundendienstmarkt ergriffenen Aktivitätsniveaus ablesbar. In der Regel findet eine herstellerbezogene Differenzierung des Aktivitätsniveaus seitens der freien Werkstätten auch nur in der Preispolitik statt.

Aufgrund dieser Fakten ist eine explizite Erfassung der Aktivitäten der freien Werkstätten in vielen Kundendienstmärkten - so auch im vorliegenden Fall des Kundendienstmarktes eines Fotoherstellers - nicht möglich.

2.42 Modellierung von Zeiteffekten

Die Berücksichtigung von Zeiteffekten in Wirkungsprognosen stellt eine Modellerweiterung in Richtung einer kombinierten Wirkungs- und Entwicklungsprognose dar. Es lassen sich zwei Arten von Zeiteffekten unterscheiden, nämlich Trend- und Saisoneffekte.

Der Absatz von Kundendienstleistungen wird aufgrund der kuppelproduktähnlichen absatzmäßigen Verflechtung mit der Hauptleistung von deren Absatz- bzw. Bestandsentwicklung wesentlich mitgeprägt. Die Entwicklung dieses Einflußfaktors kann aus der Sicht des Kundendienstes als zeitbedingt und von daher als Trendkomponente aufgefaßt werden. Desweiteren sind beim Absatz von Kundendienstleistungen in etlichen Kundendienstmärkten saisonale Schwankungen mit variierender

Intensität zu beobachten. Im vorliegenden Fall des Kundendienstmarktes eines Fotoherstellers liegen die Schwerpunkte bei Kamerareparaturen nach dem Weihnachtsfest und schulferienabhängig nach den Sommerferien.

Der Trend als andauernder und die Saisonkomponente als abschnittsweise in einzelnen Erhebungsintervallen auftretender Zeiteffekt sind Typen von Situationsvariablen¹. Ihre Bedeutung im Kundendienst bedingt bei der Messung der Marktreaktion auf die eingesetzten Kundendienstinstrumente die Aufhebung der üblichen Konstanzannahme für die Situationsvariable U_t bezüglich t . Zeitraumspezifische Situationsvariablen erfassen die Ausprägungen von Gegebenheiten der sonstigen Umwelt. Sie erlangen bezüglich der expliziten Erfassung in Marktreaktionsfunktionen Relevanz, wenn sich ihre Wirkung in bedeutsamem, meßbarem Umfang in den Ausprägungen der Kundendienst-Inanspruchnahme niederschlägt und die Marktreaktion nicht mittels einer den Einfluß situativer Faktoren neutralisierenden Maßgröße, wie z.B. den Marktanteil, gemessen wird. In diesem Fall überlagern und verfälschen situative Einflüsse die als instrumental ausgewiesenen Wirkungsbeiträge.

Mit der expliziten Einbeziehung von Situationsvariablen als unabhängige Größe in Marktreaktionsfunktionen wird folglich eine Neutralisierung von situativen Verzerrungen der Ausprägungen der Maßgröße der Marktreaktion bezweckt. Es sollen die Beiträge instrumentaler und situativer Einflußfaktoren bei der Erklärung der Varianz in den Ausprägungen der Reaktionsvariablen "Kundendienstabsatz" erfaßt werden².

Die Trend- und die Saisonkomponente sind jeweils explizit als erklärende Variable in das Marktreaktionsmodell des Kundendienstes aufzunehmen. Bei der Modellierung des Trendeinflusses wird zumeist eine polynomale Trendkomponente angenommen³:

1 Vgl. zum Begriff: H. Steffenhagen, a.a.O., S. 145 f.

2 Vgl. hierzu H. Steffenhagen, a.a.O., S. 146 f.

3 Vgl. W. Schläger, a.a.O., S. 74.

$$\begin{aligned} \text{Tr}_t = f(t) &= v_0 + v_1 t + v_2 t^2 + \dots + v_m t^m \\ &= \sum_{m=0}^M v_m t^m \end{aligned}$$

wobei v_m = Funktionsparameter

Der Index m gibt den Trendtyp an. So liegt z.B. bei $m=0$ ein konstanter, $m=1$ ein linearer und $m=2$ ein quadratischer Trendeinfluß vor. Der Grad des Polynoms ist im konkreten Fall mittels einer Analyse der empirischen Daten (z.B. Streudiagramm) oder im Wege des Probierens festzulegen.

Saisonale Einflüsse können mittels Dummy-Variablen oder einer Fourier-Reihe abgebildet werden. Die Modellierung mittels einer Fourier-Approximation geht von dem Gedanken aus, daß sich Saisoneffekte als periodische Schwankungen durch Überlagerung (bzw. Addition) periodischer Funktionen derselben Periode approximieren lassen¹.

Funktionen, die periodisch sind und eine gemeinsame Periode haben, nämlich die Kreisfrequenz 2π , sind die folgenden trigonometrischen Funktionen:

$$\cos t, \sin t, \cos 2t, \sin 2t, \dots, \cos Zt, \sin Zt$$

Ist die Länge des Saisonzyklus L ungleich 2π , kann sie durch die Maßstabstransformation $\frac{2\pi}{L}$ der Periode 2π angepaßt werden. Als Funktion für den Saisoneffekt ergibt sich also folgende trigonometrische Summe, die sog. Fourier-Reihe:

$$\begin{aligned} S_t = f(t) &= \frac{1}{2}k_0 + k_1^1 \cos \frac{2\pi t}{L} + k_2^1 \cos \frac{2 \cdot 2\pi t}{L} + \dots + k_2^1 \cos \frac{Z \cdot 2\pi t}{L} \\ &\quad + k_1^2 \sin \frac{2\pi t}{L} + k_2^2 \sin \frac{2 \cdot 2\pi t}{L} + \dots + k_2^2 \sin \frac{Z \cdot 2\pi t}{L} \\ &= \frac{1}{2}k_0 + \sum_{z=1}^Z \left[k_2^1 \cos z \frac{2\pi t}{L} + k_2^2 \sin z \frac{2\pi t}{L} \right] \end{aligned}$$

wobei $L \geq 2Z + 1$ und

k_0, k_2^1, k_2^2 = Regressionsparameter bzw. Fourier-Koeffizienten

¹ Vgl. hierzu im einzelnen W. Schläger, a.a.O., S. 81 ff.

Bei monatlichen Beobachtungswerten der Modellvariablen und einer Saisonschwankung pro Jahr beträgt der Saisonzyklus $L=12$; bei zwei Saisonwirkungen pro Jahr ist $L=6$. Bei $L=12$ ist $Z=5$, d.h. es sind jeweils 5 cos- bzw. sin-Funktionen zu überlagern und 11 Fourier-Koeffizienten zu berechnen.

Diese Methode zur Berücksichtigung von Saisonwirkungen ist mathematisch recht aufwendig. Aus diesem Grunde werden bei einer praktischen Anwendung vielfach weniger als 22 Glieder der Fourier-Reihe berücksichtigt, wobei die Auswahl nach der Höhe der Signifikanz der Fourier-Koeffizienten erfolgt. Hierdurch approximiert die Fourier-Reihe den empirischen Saisonzyklus zwar theoretisch weniger gut, zugleich wird aber der Einfluß von Zufallsschwankungen auf die Saisonkomponente herausgefiltert. Die theoretisch schlechtere Reproduktionsfähigkeit ist immer dann problemlos, je genauer die Kundendienst-Inanspruchnahme einer Sinusschwingung folgt. Denn je größer die Kongruenz zwischen einer Sinusschwingung und dem empirischen Saisonzyklus ist, um so weniger Fourier-Koeffizienten sind signifikant¹.

Oszilliert die Saisonstruktur hingegen nicht regelmäßig, d.h. liegen die Saisonspitzen von Jahr zu Jahr in unterschiedlichen Monaten, wobei sich dieses Problem bei zwei saisonalen Spitzen pro Jahr noch verschärft, dann wird diese Methode in der Regel zu komplex und zu rechenaufwendig, so daß sich eine praktische Anwendung als nicht zweckmäßig erweist². Letzteres trifft im Kundendienst vielfach - so auch im Beispiel des Fotomarktes - zu (ferienzeitabhängige Saisonspitzen). In einem derartigen Fall erscheint die zweite Möglichkeit zur expliziten Erfassung von Saisonwirkungen, nämlich mittels Dummy-Variablen, benutzerfreundlicher.

Bei dieser Modellierung von Saisonwirkungen wird eine oder mehrere Dummy- bzw. (0,1)-Variablen in die Marktreaktionsfunktion aufgenommen³. Diese nehmen im saisonalen Zeitab-

1 Vgl. hierzu W. Schläger, a.a.O., S. 84 und S. 89; R. Lewandowski, a.a.O., S. 113.

2 Vgl. R. Lewandowski, a.a.O., S. 113.

3 Vgl. zum folgenden H. Steffenhagen, a.a.O., S. 147 ff.; H. Schneeweiß, a.a.O., S. 122 ff.; J. Johnston, a.a.O., S. 176 ff.

schnitt den Wert 1, ansonsten den Wert 0 an:

$$S_t = h \cdot s_t$$

$$s_t = \begin{cases} 1 & \text{im saisonalen Zeitabschnitt} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

wobei s_t = saisonale Dummy-Variable

h = Saisoneinfluß kennzeichnender Parameter

Neben der einfacheren mathematischen Struktur und der geringeren Aufblähung des Parametersystems ist bei dieser Modellierung eines Saisoneinflusses - vor allem unter dem Aspekt der Benutzerfreundlichkeit - als positiv zu werten, daß der Modellbenutzer die Zeitabschnitte, für die ein Saisoneinfluß erwartet wird, aufgrund seines a priori-Wissens festlegt.

Unter der Voraussetzung von mehrjährigen Zeitreihen und monatlichen Beobachtungswerten kann dieser Saisonansatz derart erweitert werden, daß für jeden Monat (1) innerhalb eines Jahres eine (0,1)-Variable angesetzt wird. Jede der monatsbezogenen Saisonvariablen s_l nimmt dabei immer nur für einen spezifischen Meßwert t innerhalb eines Jahres den Wert 1 an, nämlich für den Meßwert des der Dummy-Variablen zugeordneten Monats. Ansonsten hat sie den Wert 0. Es gilt also:

$$S_t = \sum_{l=1}^L h_l \cdot s_{lt}$$

$$s_t = \begin{cases} 1 & \text{für den Monat } l \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

wobei L = Anzahl der Meßwerte pro Jahr

l = Index zur Kennzeichnung der Monate

Diese Erweiterung, die für jeden Monat eines Jahres einen Saisonparameter liefert, wird mit einem Verlust an Freiheitsgraden und damit höheren Anforderungen an die Datenbasis erkaufte.

Die Verknüpfung von Variablen, die über den Untersuchungszeitraum zeitlich variierende Einflüsse bei der Marktreaktionsmessung erfassen, mit den Instrumentalvariablen kann linear-additiv oder multiplikativ erfolgen. Eine multiplikative Verknüpfung ist dann anzusetzen, wenn die Saisonschwankungen eine vom instrumentalen Aktivitätsniveau abhängige, d.h. nicht konstante Amplitude besitzen. Unter der Annahme eines linearen Trends und unter Berücksichtigung der beiden Alternativen zur Erfassung von Saison-effekten stehen also folgende Marktreaktionsfunktionen zur Wahl:

- linear-additives Modell¹:

$$y_t = a + bKP_t + cKK_t + dKD_t + eKS_t + vt + \sum_{z=1}^Z [k_z^1 \cos z \frac{2\pi t}{L} + k_z^2 \sin z \frac{2\pi t}{L}]$$

$$y_t = a + bKP_t + cKK_t + dKD_t + eKS_t + vt + \sum_{l=1}^L h_l s_{lt}$$

wobei $\sum_{l=1}^{12} h_l = 0$

- multiplikatives Modell²:

$$y_t = aKP_t^b \cdot KK_t^c \cdot KD_t^d \cdot KS_t^e \cdot t^v \cdot \prod_{z=1}^Z [(\cos z \frac{2\pi t}{L})^{k_z^1} \cdot (\sin z \frac{2\pi t}{L})^{k_z^2}]$$

$$y_t = aKP_t^b \cdot KK_t^c \cdot KD_t^d \cdot KS_t^e \cdot t^v \cdot \prod_{l=1}^L h_l s_{lt}$$

wobei $\sum_{l=1}^{12} h_l = 0$

1 Das absolute Glied der Trendfunktion und der saisonalen Fourier-Reihe entfallen, um eine lineare Abhängigkeit zwischen dem absoluten Glied der Marktreaktionsfunktion (a) und diesen erklärenden Variablen zu vermeiden. Andernfalls wäre das Parametersystem nicht identifizierbar. Beim Ansatz von Dummy-Variablen ist ihre Anzahl auf L-1 zu reduzieren oder für die Saisonparameter die Bedingung $\sum_{l=1}^{12} h_l = 0$ einzuführen. Vgl. H. Schneeweiß, a.a.O., S. 123; J. Johnston, a.a.O., S. 178.

2 Bei einer praktischen Anwendung der multiplikativen Marktreaktionsfunktion mit Dummy-Variablen sind die erklärenden Variablen zu transformieren, da eine Wirkung von Null gemessen wird, wenn die Saisonvariablen den Wert Null haben.

2.43 Modellierung der Wirkungsdyamik

Die bisherigen Überlegungen haben die Dynamik des Geschehens am Kundendienstmarkt ausgeklammert. Es wurde unterstellt, daß die in einer bestimmten Periode eingesetzten Kundendienstinstrumente in vollem Umfang sofort und nur in dieser Einsatzperiode eine Wirkung erzielen. Diese Annahme kann sich in bestimmten Ausnahmefällen als richtig erweisen (z.B. eine mehrjährige Periode). In der Regel - vor allem bei relativ kurzen Erhebungsintervallen (z.B. Monate) - tritt aber die Wirkung von Kundendienstaktivitäten mit primär werblichen bzw. den Kundendienstabsatz fördernden Zwecken erst mit einer zeitlichen Verzögerung (time lag/ delayed response effect) gegenüber dem Zeitpunkt ihres Einsatzes ein. Dieses Phänomen kann u.a. auf mangelnden zusätzlichen Bedarf in der Einsatzperiode zurückgeführt werden. Vor allem bei "reliability-services" fallen gerätebezogener Bedarf und Einsatzperiode allenfalls zufällig zusammen. Zum anderen sind Kundendienstaktivitäten gerade darauf ausgerichtet, aufgrund von konkreten Erfahrungen mit dem Kundendienst einen Goodwill und Vertrauen aufzubauen bzw. zu erhalten, welche noch lange in zeitlich nachgelagerte Perioden hineinreichen (customer holdover effect).

Beide Effekttypen, die unter den Oberbegriffen zeitliche Ausstrahlungs- oder Carryover-Effekte subsumiert werden¹, haben zur Folge, daß die Kundendienstaufträge einer Periode sowohl auf die in dieser Periode als auch teilweise oder

1 Zum Carryover-Effekt, seinen Arten und Ursachen vgl. vor allem Ph. Kotler, Marketing Decision Making, a.a.O., S. 120 ff.; desweiteren J.-J. Lambin, modèles et programmes de marketing, a.a.O., S. 41 ff.; K.S. Palda, The Measurement of Cumulative Advertising Effects, in: Marketing Models, Quantitative Applications, Hrsg.: R.L. Day, L.J. Parsons, Scranton - Toronto - London 1971, S. 338; D.S. Tull, The Carryover Effect of Advertising, in: JoM, April 1965, S. 46 ff.; E. Topritzhofer, B. Schmidt, Die Formulierung und empirische Ermittlung absatzwirtschaftlicher Reaktionsfunktionen (II) WISU, 1/1978, S. 15.

ganz auf die in früheren Perioden eingesetzten Kundendienstinstrumente zurückführbar sind. Die Absatzwirkung eingesetzter Kundendienstinstrumente kann daher nicht isoliert von den in früheren Perioden gefahrenen Aktivitätsniveaus betrachtet werden.

Wirkungsdynamik kann durch den Ansatz von Lagvariablen berücksichtigt werden, wobei zwei alternative Vorgehensweisen zur Wahl stehen:

a) direkter Ansatz von zeitverzögerten Instrumentalvariablen mehrerer Perioden¹. Bei dieser Art der Einbeziehung der Wirkungsdynamik gilt beispielsweise für eine linear-additive Kundendienst-Marktreaktionsfunktion:

$$y_t = a + \sum_{o=0}^O b_o^{KP} t_{-o} + \sum_{p=0}^P c_p^{KK} t_{-p} + \sum_{q=0}^Q d_q^{KD} t_{-q} + \sum_{r=0}^R e_r^{KS} t_{-r}$$

Die instrumentespezifische Lagestruktur bzw. -verteilung, d.h. die Anzahl (O, P, Q und R) der für jede Instrumentalvariable einzubeziehenden Vergangenheitsniveaus, ist mehr oder weniger willkürlich oder auf experimenteller Basis festzulegen. Hierbei steigen mit wachsender Anzahl einbezogener Lagvariablen und in der Folge zu schätzender Parameter aufgrund des Verlustes an Freiheitsgraden die Anforderungen an die Datenbasis. Vielfach scheitert dieser Ansatz desweiteren aufgrund möglicher Multikollinearität² zwischen den zeitverzögerten Ausprägungen der jeweiligen Instrumentalvariablen, die auf die fehlende Unabhängigkeit unter den periodenspezifischen Aktivitätsniveaus der Kundendienstinstrumente zurückzuführen ist.

Datenprobleme aufgrund einer Vielzahl zu schätzender Wirkungsparameter und Probleme der Multikollinearität können gemindert werden mittels sog.

1 Vgl. hierzu D.B. Montgomery, A.J. Silk, a.a.O., S. B-488 f.; E. Topritzhof, B. Schmidt, Die Formulierung und empirische Ermittlung absatzwirtschaftlicher Reaktionsfunktionen (II), a.a.O., S. 15; L.J. Parsons, R.L. Schultz, a.a.O., S. 168.

2 Vgl. zum Begriff u.a. H. Schneeweiß, a.a.O., S. 134 ff.; J. Johnston, a.a.O., S. 159 ff.; J. Schwarze, a.a.O., S. 333.

b) distributed-lag-Modelle¹. Diese Ansätze nehmen für die Entwicklung der Wirkungskoeffizienten b, c, d und e eine theoretische Verteilung an, und zwar beim populärsten Ansatz, dem Koyck-Modell, eine unendliche, geometrisch fallende Reihe², wobei die Abnahmerate λ ($0 < \lambda < 1$) für alle Kundendienstinstrumente gleich und konstant ist. Es gilt also:

$$y_t = a + b \sum_{o=0}^{\infty} \lambda^o K P_{t-o} + c \sum_{p=0}^{\infty} \lambda^p K K_{t-p} + d \sum_{q=0}^{\infty} \lambda^q K D_{t-q} + e \sum_{r=0}^{\infty} \lambda^r K S_{t-r} + u_t$$

wobei u_t = Störvariable

Die schätztechnischen Vorteile dieses Ansatzes werden erkennbar, wenn von der y_t -Gleichung die entsprechende mit λ multiplizierte Gleichung der Vorperiode subtrahiert, also

$$y_t - \lambda y_{t-1}$$

gebildet wird. Nach dieser sog. Koyck-Transformation ergibt sich dann:

$$y_t = (1 - \lambda)a + b K P_t + c K K_t + d K D_t + e K S_t + \lambda y_{t-1} + \Delta u_t$$

wobei $\Delta u_t = u_t - \lambda u_{t-1}$

In dieser vereinfachten Gleichung hängt y_t

1 Vgl. hierzu L.M. Koyck, Distributed Lags and Investment Analysis, Amsterdam 1954. Zu den Varianten von distributed-lag-Modellen vgl. Z. Griliches, Distributed Lags: A Survey, in: Econometrica, Jan./1967, S. 16 ff.; L.J. Parsons, R.L. Schultz, a.a.O., S. 169 ff. Dort findet sich auch ein Überblick über die bekanntesten empirischen Anwendungen im Marketing. Vgl. desweiteren Ph. Kotler, Marketing Decision Making, a.a.O., S. 128 f.; E. Topritzhofer, B. Schmidt, Die Formulierung und empirische Ermittlung absatzwirtschaftlicher Reaktionsfunktionen (II), a.a.O., S. 15 f.; J.-J. Lambin, modèles et programmes de marketing, a.a.O., S. 44 ff.

2 In modifizierter Form läßt das Koyck-Modell auch von der geometrischen Folge abweichende Wirkungsverläufe in der Zeit zu. So kann u.a. für die ersten τ -Perioden eine freie Lag-Struktur existieren und erst ab $\tau+1$ das geometrische Abnahmegegesetz einsetzen. Vgl. D.B. Montgomery, A.J. Silk, a.a.O., S. B-489; L.J. Parsons, R.L. Schultz, a.a.O., S. 175.

- von der Konstanten $(1 - \lambda)a$
- von den Kundendienstaktivitäten der laufenden Periode t und
- von einem Teil des Absatzniveaus der Vorperiode ab.

Im Term λy_{t-1} schlägt sich das Aktivitätsniveau der Kundendienstaktivitäten sämtlicher Vorperioden nieder. Die Carryover-Effekte sämtlicher Kundendienstinstrumente werden also mit einer einzigen Variablen erfaßt.

Dieser schätztechnische Vorteil wird aber mit einer mangelnden Erkennbarkeit instrumentespezifischer Carryover-Effekte und einer als gleich unterstellten Abnahmerate erkaufte. Desweiteren birgt auch dieser Ansatz schätztechnische Probleme in sich. Mittels der Methode der Kleinsten Quadrate geschätzte Parameterwerte sind aufgrund der Koyck-Transformation weder erwartungstreu noch konsistent¹.

Die mangelnde Erwartungstreue ist auf die Korrelation der verzögerten Variablen y_{t-1} mit dem Störterm Δu_t zurückzuführen. In der Folge können die Wirkungsparameter b , c , d und e z.B. nach unten (systematische Unterschätzung) und der Parameter der verzögerten Variablen nach oben (systematische Überschätzung) verzerrt sein².

Die Störterme Δu_t sind autokorreliert, weil Δu_t aus einer Linearkombination der empirischen Störvariablen u_t und u_{t-1} entstanden ist. Bei autokorrelierten Störvariablen und verzögerten abhängigen Variablen kann eine Konsistenz nicht garantiert werden. Beide Schätzprobleme haben nur dann keine Relevanz, wenn die empirischen Störvariablen u_t nicht stochastisch voneinander unabhängig sind, sondern einer linearen autoregressiven Beziehung erster Ordnung folgen³. In diesem Fall sind die stochastische Unabhängigkeit der Störterme Δu_t der einzelnen Perioden voneinander und von der verzögerten Variablen y_{t-1} gegeben.

1 Vgl. dazu vor allem H. Schneeweiß, a.a.O., S. 207 ff.; J. Johnston, a.a.O., S. 303 ff.; L.M. Koyck, a.a.O., S. 33 f.; L.R. Klein, The Estimation of Distributed Lags, in: Econometrica, 1958, S. 554; ferner Ph. Kotler, Marketing Decision Making, a.a.O., S. 688; J.-J. Lambin, modèles et programmes de marketing, a.a.O., S. 47.

2 Vgl. F.M. Bass, D.G. Clarke, Testing Distributed Lag Models of Advertising Effects, in: JoMR, Aug./1972, S. 301 f.

3 Vgl. L.M. Koyck, a.a.O., S. 34 f.; J.-J. Lambin, modèles et programmes de marketing, a.a.O., S. 47; D.B. Montgomery, A.J. Silk, a.a.O., S. B-495; K.S. Palda, The Measurement of Cumulative Advertising Effects, a.a.O., S. 341; L.R. Klein, a.a.O., S. 558.

Mit der Wirkungs-dynamik ist die Messung langfristiger Wirkungen der kundendienstpolitischen Aktivitäten angesprochen. Als Ansatzpunkte für eine derartige langfristige Einwirkung dienen nicht nur die offen gezeigten und damit beobachtbaren Verhaltensweisen der Nachfrager nach Kundendienstleistungen, sondern vielmehr auch die intervenierenden, d.h. die die psychischen Prozesse bestimmenden Variablen des Kundenverhaltens.

3. Messung psychographischer Wirkungen der Kundendienst-instrumente

Es ist davon auszugehen, daß die Auftragsvergabe der Kunden zugunsten des Herstellerkundendienstes um so wahrscheinlicher ist, je höher der Bekanntheitsgrad, je besser das Image, je positiver die Einstellungen und je besser die bisherigen Erfahrungen mit dem Kundendienst ausgeprägt sind. Insofern ist die Erzielung einer psychischen Wirkung im Sinne einer bestimmten Verhaltensprädisposition der Kunden eine wesentliche Voraussetzung für den gewünschten Handlungserfolg von kundendienstpolitischen Aktivitäten. Hierbei handelt es sich kurzfristig um die Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen, insbesondere "demand-services", langfristig aber vor allem um den Aufbau und die Verstärkung der Markentreue. Diese ist zwar nicht allein kundendienstabhängig, sondern Ausdruck der Zufriedenheit mit den Gesamtaktivitäten der Unternehmung. Tendenziell gilt: Je größer die Bedeutung des Kundendienstes für den Käufer ist, um so größeres Gewicht hat der Kundendienst an der Markentreue. Als zentrale psychographische Erklärungs- und Zielgröße hat dabei das Image in der Kundendienstpraxis die größte Verbreitung gefunden.

3.1 Kundendienstimage als Maßgröße der Marktreaktion

Unter dem Image eines Kundendienstes kann im weiten Sinne ein objektiv und subjektiv verzerrtes Vorstellungsbild (bzw. Ansicht) verstanden werden, das (bzw. die) sich

ein Kunde vom Herstellerkundendienst macht¹. In Anlehnung an die neuere Marketingliteratur ist das "Kundendienst-Image" präziser als ein System von Eindruckswerten zu definieren. Dabei handelt es sich um subjektiv bewertete, empfundene Ausprägungen von Merkmalen des Kundendienstes. In diesem engen Sinne wird es dem hypothetischen Konstrukt der Einstellung untergeordnet².

Einstellungen werden als gelernte und relativ dauerhafte, innere Prädispositionen interpretiert, auf bestimmte Konstellationen von Stimuli der Umwelt konsistent positiv oder negativ zu reagieren. Sie basieren auf der Einschätzung des betrachteten Objektes (hier: des Kundendienstes) bezüglich bestimmter verhaltensrelevanter Kriterien und ergeben sich stark vereinfacht aus einer Summe von Eindrucks-
werten des betrachteten Objektes³.

Obgleich ein zwingender Zusammenhang zwischen dem Kundendienstimage und dem tatsächlichen Kundenverhalten nicht besteht, wird die Einstellung dennoch als eine der wichtigsten Erklärungsgrößen und Prädiktoren des konkreten Verhaltens

1 Vgl. W. Kroeber-Riel, Konsumentenverhalten, München 1975, S.100.

2 Vgl. V. Trommsdorf, a.a.O., S. 79.

3 Vgl. u.a. W.Kroeber-Riel, a.a.O., S. 83 ff.; desweiteren H.D. Schmidt, E.J. Brunner, A. Schmidt-Mummendey, Soziale Einstellungen, München 1975 ; K. Andritzky, E. Merkle, Die Ermittlung der Wirkung von Werbeimpulsen auf Einstellungen, in: Erfolgskontrolle im Marketing, Hrsg.: F. Böcker, E. Dichtl, Berlin 1975, S. 288 f. In der Literatur findet sich eine kontroverse Diskussion über die Unter- bzw. Überordnung der Begriffe "Image" und "Einstellung". In "klassischen" Imagekonzepten wird das Image als eine Ganzheit von Wahrnehmungen, Vorstellungen, Einstellungen, Gefühlen, Wertungen, Kenntnissen und Erfahrungen mit zum Teil stark emotionaler Färbung aufgefaßt, die eine oder mehrere Personen von einem Meinungsgegenstand besitzen; vgl. u.a. G. Kleining, Image, in: Wörterbuch der Soziologie, Hrsg.: W. Bernsdorf, 2. Aufl., Stuttgart 1969, S. 444; U. Johannsen, Das Marken- und Firmenimage, Berlin 1971, S. 35 ff.; G. Müller, Das Image des Markenartikels, Köln, Opladen 1971, S. 22 ff. Jedoch vernachlässigen derartige bedeutungsanalytische Definitionen die Operationalisierung des Images als intervenierende Variable des Käuferverhaltens; vgl. V. Trommsdorf, a.a.O., S. 20 ff. Aufgrund der Charakterisierung beider Begriffe durch die in etwa gleichen Merkmale besteht in der neueren Marketingliteratur die Tendenz, den Imagebegriff durch den schärfer explizierten Einstellungsbegriff zu ersetzen; vgl. V. Trommsdorff, a.a.O., S. 76 ff.; W. Kroeber-Riel, a.a.O., S. 100 ff. Von daher werden im folgenden beide Termini synonym verwendet.

angesehen. Wird bei einem Kunden festgestellt, daß eine positive Haltung gegenüber dem Kundendienst eines speziellen Anbieters besteht, kann unter bestimmten Bedingungen (z.B. geringerer Einfluß situativer Faktoren) gefolgert werden, daß auch das konkrete Verhalten bezüglich der Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen gegenüber dem betreffenden Anbieter positiv ist¹.

Das Entstehen von Einstellungen bedingt Lernprozesse, die auf die bisherigen Erfahrungen der Kundendienstnachfrager im Kundendienstmarkt zurückgehen. Die Wertigkeit dieser Erfahrungen hängt dabei davon ab, ob die Bedürfnisse und Erwartungen des Kunden in der Vergangenheit befriedigt worden sind oder nach dem derzeitigen Kenntnisstand befriedigt werden könnten. Folglich sind positive Einstellungen gegenüber dem Kundendienst eines Anbieters Ausdruck der (tatsächlichen oder vermeintlichen) Zufriedenheit und negative Einstellungen Ausdruck der Unzufriedenheit mit dem Kundendienst des betreffenden Unternehmens.

Will ein Unternehmen also Anhaltspunkte über die psychische Bereitschaft der Inanspruchnahme ihrer Kundendienstleistungen und damit letztlich der Markentreue ihrer Kunden gewinnen, muß die Zufriedenheit der Kunden mit dem Kundendienst erfaßt und gemessen werden. Eine globale Ermittlung des Kundendienst-Images ist hierzu jedoch kaum geeignet, da in einer solchen Gesamtbetrachtung nicht auf verhaltensrelevante Kriterien Bezug genommen wird, Eindruckswerte saldiert werden und somit keine Ansatzpunkte für kundendienstpolitische Maßnahmen abgeleitet werden können. Deshalb ist eine differenzierte Imagemessung vorzunehmen, welche verhaltensrelevante Merkmale der Kundendienstnachfrager berücksichtigt und konkrete Hinweise für kundendienstpolitische Entscheidungen gibt.

Die Brauchbarkeit und diesbezügliche Auswertbarkeit des

¹ Analog W. Kroeber-Riel, a.a.O., S. 85 ff.; K. Andritzky, E. Merkle, a.a.O., S. 288.

hypothetischen Konstruktes Image hängt von seiner geeigneten Operationalisierung ab. Da Einstellungen bzw. Images nicht beobachtbar sind, müssen sie meßbar gemacht werden, wobei an der Einzelperson anzusetzen ist.

3.2 Operationalisierungsprobleme von Kundendienstimages

Bei der Messung der Imagewirkung kundendienstpolitischer Instrumente steht der Kundendienst grundsätzlich vor den gleichen Problemen wie das übergeordnete Marketing bei der Messung des Produkt- bzw. Unternehmensimages. Als Hauptprobleme sind die Generierung und Selektion relevanter Items, die Wahl eines Skalierungsverfahrens und die Durchführung der eigentlichen Messung, d.h. die Erhebung, bei den einzelnen Kunden zu nennen. Hierbei gilt es einige Besonderheiten des Kundendienstes zu beachten, wie die Identifikation der in die Stichprobe aufzunehmenden Kunden und die Ermittlung kundendienstrelevanter Items.

3.21 Itemgenerierung und -selektion

Bevor das Kundendienstimage und seine mögliche Veränderung in der Zeit überhaupt gemessen werden kann, müssen zunächst einmal jene Kriterien (Items, Statements) ermittelt werden, anhand derer die Kunden den Kundendienst in der Regel beurteilen. Hierbei wird es sich vor allem um die an den Kundendienst gestellten Anforderungen handeln. Diese können sich zum einen auf allgemeine, zum anderen auf instrumentespezifische Merkmale des Kundendienstes beziehen. Beispiele für allgemeine Anforderungen sind: "Telefonisch jederzeit erreichbar", "Kommt auf Anforderung schnell", "Hervorragende Ausstattung des Kundendienstes". Als Beispiele für instrumentespezifische Kundendienstmerkmale sind zu nennen: "Reparaturarbeiten sind das verlangte Geld wert", "Schnelle Lieferung von Zubehör- und Ersatzteilen", "Aufstellung neuer Geräte erfolgt schnell und gut".

Zur Generierung derartiger kundendienstrelevanter Items bedarf es explorativer (Vor-) Studien, um die prognostische

Relevanz des Imageprofils hinsichtlich des Kundendienstverhaltens sicherzustellen. Die hierfür zur Verfügung stehenden Verfahren lassen sich in zwei Gruppen einteilen¹:

1. Verfahren mit Einbeziehung der Kundendienstnachfrager
 - direkte Verfahren (häufigste Nennung, spontane Antworten, Methoden des Triadenvergleichs)
 - indirekte Verfahren (z.B. Tiefeninterview, multidimensionale Skalierung)
2. Verfahren ohne Einbeziehung der Kundendienstnachfrager
 - subjektive Auswahl durch die Kundendienstmanager
 - "objektive" Auswahl durch Befragung von Experten des Kundendienstmarktes und/oder Bewertungskriterien von Testinstituten wie Stiftung Warentest²

Keines der Verfahren ist in der Lage, relevante Kundendienstmerkmale zu liefern. So besteht bei Verfahren ohne die Einbeziehung der Kundendienstnachfrager und/oder bei einer direkten Erfragung der Eigenschaften die Gefahr, daß nicht die aus der Sicht der Kunden relevanten Kundendienstmerkmale ermittelt werden. Darüber hinaus sind Kunden, insbesondere Fotoamateure, vielfach nicht in der Lage, ihre relevanten Kundendienstanforderungen zu verbalisieren.

Während indirekte Methoden diese Probleme zu vermeiden versuchen und insbesondere eine Aufdeckung nicht verbalisierbarer Kundendiensteigenschaften bezwecken, sind bei ihnen tendenziell höhere Verzerrungsmöglichkeiten durch den Ein-

¹ Zu Verfahren der Itemgenerierung vgl. im einzelnen: H. Freter, Mehrdimensionale Einstellungsmodelle im Marketing, Interpretation, Vergleich und Aussagewert, Arbeitspapier Nr. 12 des Instituts für Marketing der Universität Münster 1976, S. 19 f.; V. Trommsdorf, a.a.O., S. 100 ff.; K. Andritzky, E. Merkle, a.a.O., S. 295 ff.; E.K. Scheuch, H. Zehnpfennig, Skalierungsverfahren in der Sozialforschung, in: Handbuch der empirischen Sozialforschung, Hrsg.: R. König, Bd. 3a, Grundlegende Methoden und Techniken, Zweiter Teil, 3. Aufl. Stuttgart 1974, S. 146 ff.

² Vgl. Stiftung Warentest (Hrsg.), Große Leserumfrage: Was halten Sie vom Kundendienst?, a.a.O., S. 58 f.; derselbe, Service: Mittelmaß, a.a.O., S. 506 f.; derselbe, 40 000 Europäer beurteilen Serviceleistungen, a.a.O., S. 48 f.; derselbe, Drei Millionen ärgerten sich über den Service, a.a.O., S. 72.

fluß des Interviewers oder Interpreten des Ergebnisses der explorativen Studie gegeben. Aus diesen Gründen werden in der Praxis zumeist mehrere Verfahren kombiniert.

In der Regel ergibt eine systematische Itemsammlung mehr Statements als benötigt werden. Aufgrund von Datenerhebungs- und -auswertungskosten ist daher ihre Anzahl auf wenige wichtige zu reduzieren. Desweiteren sind die generierten Kundendienststatements auf ihre Einstellungsrelevanz ("saliency") und - insbesondere in bezug auf ihre Formulierung - daraufhin zu überprüfen, ob sie folgenden Anforderungen genügen¹:

1. Die Kundendiensteigenschaften sollten mit dem angestrebten Skalierungsverfahren erfaß- und meßbar sein. Dies bedingt zugleich, daß sie verständlich (=plausibel), eindeutig interpretierbar und überschneidungsfrei sind.
2. Sie sollten für einen hinreichend großen Kundenkreis über einen längeren Zeitraum Relevanz besitzen.
3. Sie sollten für kundendienstpolitische Aktivitäten verwertbar sein.

Mit Hilfe dieser Kriterien sind nach subjektivem Ermessen des Kundendienstmanagers und/oder Marktforschers die für den Untersuchungszweck nicht relevanten und/oder offensichtlich nicht überschneidungsfreien Items herauszufiltern. Es empfiehlt sich, die restlichen Items mit Hilfe einer Faktorenanalyse zu verdichten, um weitere mögliche Überschneidungen aufzudecken und damit letztlich die Forderung nach eindeutiger Interpretierbarkeit der Imagekomponenten des Kundendienstes zu erfüllen².

¹ Vgl. u.a. H. Freter, Mehrdimensionale Einstellungsmodelle im Marketing, a.a.O., S. 18 f.; V. Trommsdorf, a.a.O., S. 58.

² Zur Itemselektion und -verdichtung vgl. K. Andritzky, E. Merkle, a.a.O., S. 297 f.

3.22 Quantifizierung der Items

Items müssen bei Befragungen von Kundendienstnachfragern in quantitative Werte umgesetzt werden. Dies geschieht mit Hilfe von Skalierungsverfahren, die sich in ein- und mehrdimensionale Methoden unterscheiden lassen¹. Bei eindimensionalen Messungen beziehen sich alle Items auf eine einzige Imagedimension, wie z.B. die reale Wahrnehmung der Kundendienststeigenschaft "response time". Diesbezügliche Verfahren, wie die Thurstone-, Likert- oder Guttman-Skalierung, sind jedoch für eine Beurteilung des Kundendienstes nur begrenzt aussagefähig, weil sich ein spezifischer Kundendienst in der Regel durch mehrere unterschiedliche Merkmale auszeichnet. Aus diesem Grund finden bei Imageanalysen zum Kundendienst in der Regel mehrdimensionale Meßtechniken Anwendung.

Das bekannteste und in der Praxis am weitesten verbreitete mehrdimensionale Skalierungsverfahren ist das semantische Differential². Es besteht aus einem Satz von ein- oder zweipoligen Ratingskalen³, mit denen der Kundendienst be-

1 Zu Skalierungsverfahren vgl. P.E. Green, D.S. Tull, Research for Marketing-Decisions, 3.Aufl., Englewood Cliffs (N.J.) 1975, S. 167 ff.; M. Stosberg, Analyse der Massenkommunikation: Einstellungsmessung, Düsseldorf 1972, S. 44 ff.; E.K. Scheuch, H. Zehnpfennig, a.a.O., S. 110 ff.; W. Kroeber-Riel, a.a.O., S. 93 ff.; V. Trommsdorff, a.a.O., S. 24 ff.

2 Daneben finden im Marketing in jüngerer Zeit verstärkt die multidimensionale Skalierung und mehrdimensionale Einstellungsmodelle Anwendung. Bei der multidimensionalen Skalierung werden den Befragten keine Urteilsdimensionen vorgegeben, sondern die relevanten Kundendienstmerkmale müssen erst aus Ähnlichkeits- und Präferenzurteilen der Befragten herausgefiltert werden. Auf der Basis solcher Ähnlichkeitsurteile lassen sich Informationen darüber gewinnen, wie der Kundendienst wahrgenommen wird, welche Kundendienststeigenschaften von den Kunden beachtet und nach welcher Regel sie zu einem Urteil verarbeitet werden; vgl. W. Kühn, Einführung in die multidimensionale Skalierung, München 1976. Mehrdimensionale Einstellungsmodelle versuchen, die Gesamteinstellung gegenüber dem Kundendienst in der Weise zu ermitteln, in dem sie das getrennt erhobene subjektive Wissen über vorhandene Merkmale des Kundendienstes mit dem Bewertungsgewicht des jeweiligen Merkmals direkt oder indirekt (Abfragen der Distanz zwischen Real- und Idealausprägung des Merkmals) verknüpfen. Eine Synopse dieser Modelle gibt H. Freter, Mehrdimensionale Einstellungsmodelle im Marketing, a.a.O., S. 3 ff. Die Nachteile dieser beiden Verfahren liegen in einer problematischen Operationalisierung und Validierung, hohem Erhebungsaufwand sowie umfangreichen Auswertungen.

3 Vgl. zum Begriff u.a. W. Kroeber-Riel, a.a.O., S. 97; V. Trommsdorff, a.a.O., S. 84.

urteilt wird. Im Falle von bipolaren Skalen sind die beiden Pole zumeist mit adjektivischen Gegensatzpaaren bezeichnet (z.B. schneller - langsamer Kundendienst). Die Skalen umfassen in der Regel fünf bis sieben Intervalle (Ratingfelder), die von den Befragten anzukreuzen sind.

Bei einer einpolgigen Skala wird den Kunden eine Batterie von bereits verdichteten, kundendienstrelevanten Items vorgelegt, wobei jeweils die Zustimmung bei den einzelnen Items abgefragt wird. Eine derartige Frage könnte z.B. lauten: "Trifft es zu, daß die Aufstellung neuer Geräte beim Herstellerkundendienst A schnell und gut erfolgt?" Die Häufigkeit der Zustimmungen (in % der Befragten) gibt dann die Ausprägung der diesbezüglichen Imagekomponente des Kundendienstes an.

Werden die auf diese Weise gewonnenen Zustimmungshäufigkeiten für alle abgefragten Items auf einpoligen Kontinua geometrisch als Punkte dargestellt und miteinander verbunden, so entsteht das typische Imageprofil. Abb. 22 zeigt ein konkretes Beispiel für die Anwendung eines unipolaren, semantischen Differentials zur Messung des Images zweier Herstellerkundendienste im Fotofachmarkt. Die dargestellten Imageprofile verdeutlichen in besonderem Maße die Praktikabilität und Bewährung dieses Verfahrens in der Kundendienstpraxis.

3.23 Datenerhebung

Images werden durch Befragungen der interessierenden Zielgruppe erhoben. Im Kundendienst handelt es sich dabei vor allem um die Gerätebesitzer bzw. -verwender. Neben allgemeinen Problemen der Datenerhebung, wie z.B. Repräsentanz der Stichprobe, Befragungstaktik und Fragebogenkonstruktion, stellt sich im Kundendienst in erster Linie das Problem der Identifikation der Gerätebesitzer als relevante Befragungsgruppe.

Die Lösung dieses Problems wird entscheidend von der Stufigkeit eines Kundendienstmarktes geprägt. Werden die Kunden

Die 15 wichtigsten Anforderungen

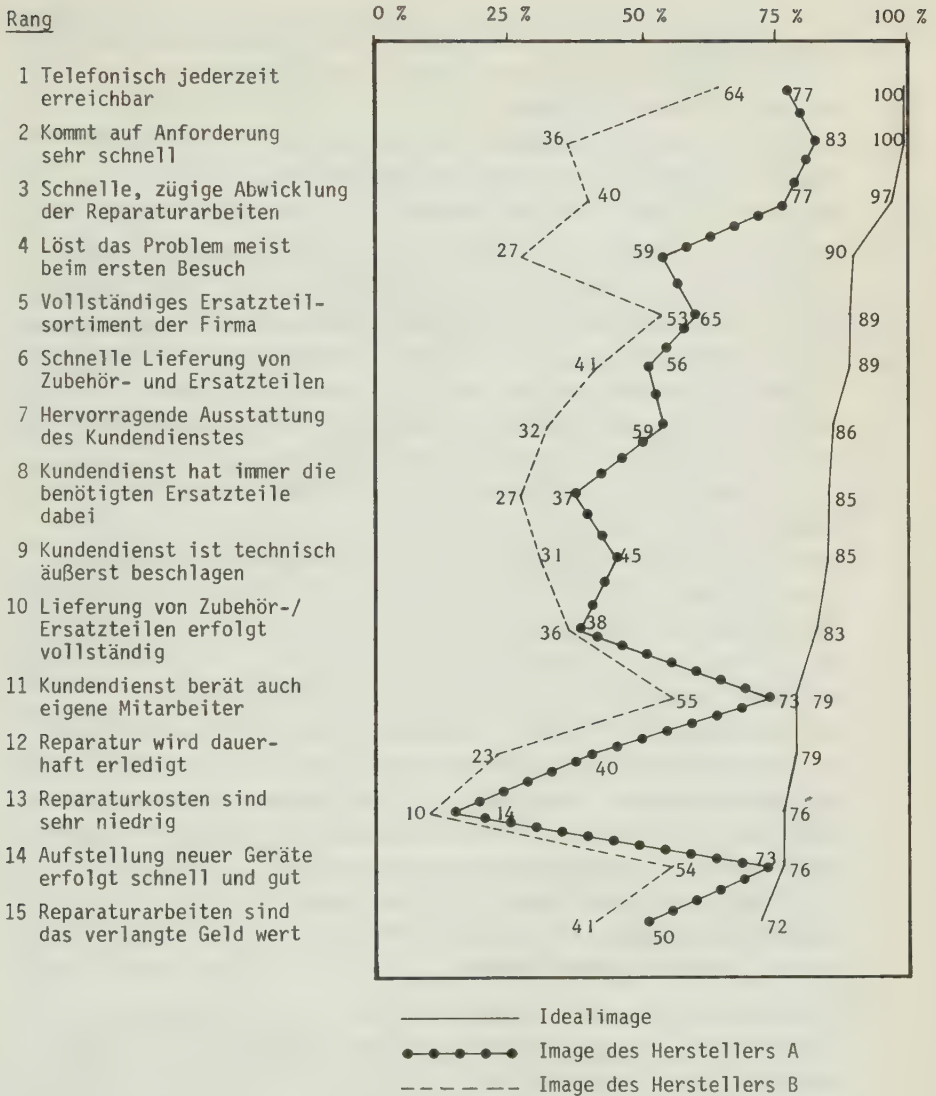


Abb. 22: Image des Gerätekundendienstes zweier Fotounternehmen

direkt betreut, wie z.B. im Fotofachmarkt, dann sind die Geräteverwender und damit die zu befragenden Personen dem Herstellerkundendienst auch in der Regel namentlich und adressenmäßig bekannt. Die Stichprobe von zu befragenden Kunden - bei kleinen Kundengruppen die Grundgesamtheit - kann aus der Kundenkartei gezogen werden.

Schwieriger liegt der Fall bei einem mehrstufigen Kundendienstmarkt, wie z.B. dem Fotoamateurmarkt. Bei indirekter Kundenbetreuung kennt der Herstellerkundendienst in der Regel die Gerätebesitzer nicht. Zu ihrer namentlichen und adressenmäßigen Identifikation muß er besondere Maßnahmen ergreifen. Als Ansatzpunkte für die Gewinnung solcher Kundendaten bieten sich - vor allem unter Kostenaspekten - der Kaufakt und der Kundendienstfall an. In beiden Fällen kommt es zu einem persönlichen Kontakt zwischen dem Fotoamateur und dem Absatzmittler bzw. der freien Werkstatt. Diese können stellvertretend für den Herstellerkundendienst den Kunden datenmäßig erfassen sowie dessen Name und Adresse an den Herstellerkundendienst weiterleiten. So wird beispielsweise bei etlichen höherwertigen Spiegelreflexkameras die Kundenadresse in der Weise gewonnen, daß das Inkrafttreten der Garantie mit einer Meldung des Kaufdatums und des Kunden an den Hersteller verbunden ist. Der Erfolg diesbezüglicher Maßnahmen hängt wesentlich von der Kooperationsbereitschaft der Fotohändler und der freien Werkstätten ab. Dies gilt vor allem dann, wenn das Konkurrenzimage als Vergleichsmaßstab miterhoben werden soll und Besitzer von Konkurrenzmarken befragt werden müssen.

Letztgenannter Aspekt verweist auf die Versuchsanlage einer Imageanalyse, deren Zuschnitt auf den Kundendienst die Auswertbarkeit von Kundendienst-Imageprofilen wesentlich prägt. Verbindliche Aussagen über z.B. den Einsatz der Kundendienstinstrumente lassen sich aus einem Imageprofil nur anhand eines Vergleichsprofils treffen. Im Kundendienst bieten sich dafür das Kundendienstimage eines Konkurrenzherstellers,

Objekte der Messung Zeitpunkt	Realimage des Herstellers A - Realimage des Herstellers B	Realimage des Herstellers B - Idealimage	Realimage des Herstellers A - Realimage des Herstellers B - Idealimage
vor der Kundendienst-Inanspruchnahme	1	2	3
nach der Kundendienst-Inanspruchnahme	4	5	6

Abb. 23: Typen von Imageerhebungen im Kundendienst

das einer freien Werkstatt und vor allem das Idealimage an. Letzteres beinhaltet die Idealvorstellung der Kunden von einem Kundendienst. Sein Profil kann als Anforderungskatalog der Kunden interpretiert werden, wobei - wie in Abb. 22 - die Items nach dem Grad der Zustimmung bzw. nach der Bedeutung in eine Rangfolge geordnet werden können.

Werden Images desweiteren nach dem Zeitpunkt der Messung in solche unterschieden, die vor oder nach der Kundendienst-Inanspruchnahme erhoben werden, dann lassen sich die in Abb. 23 dargestellten Typen von Imageerhebungen im Kundendienst unterscheiden. Die von den sechs Anlagetypen bereitgestellten Informationen verdeutlichen die Aussagemöglichkeiten und Grenzen von Imageprofilen im Kundendienst.

3.3 Aussagemöglichkeiten und Grenzen von Imageprofilen

Bei allen Realimages, die vor der Inanspruchnahme des Kundendienstes erhoben werden (Feld 1 bis 3), fehlt den Kunden der konkrete Erfahrungshintergrund. Die Realprofile zeigen ein vermeintliches, verzerrtes Bild des Kundendienstes, welches aufgrund von Meinungen Dritter (z.B. Testinstitute) gebildet, aus dem Gesamteindruck des Unternehmens bzw. der

Marke abgeleitet oder von den kommunikationspolitischen Aktivitäten des Kundendienstes vermittelt worden ist. Demzufolge kann ein Vergleich des eigenen mit dem Konkurrenzimage vor der Kundendienst-Inanspruchnahme (Feld 1) allenfalls zur Beurteilung der bisher gefahrenen kommunikationspolitischen Kundendienstaktivitäten dienen. Die Ableitung von zukunftsbezogenen Kommunikationsstrategien im Kundendienst ist aus diesem Vergleich nur bedingt möglich, da die Zielrichtung, d.h. das Idealimage unbekannt ist.

Dieser Steuerungsaspekt ist bei einem Vergleich des eigenen mit dem Idealimage vor der Kundendienst-Inanspruchnahme (Feld 2) zwar gegeben. Aber aufgrund des Fehlens des Konkurrenzimages und der erfahrungsmäßigen Fundierung kann die eigene Stellung tendenziell in den negativen Bereich verzerrt bzw. das Idealimage überzogen sein. Entsprechendes gilt letztlich auch bei einer Einbeziehung des Konkurrenzimages (Feld 3) in abgeschwächter Form.

Einer Messung des Kundendienstimages vor der Kundendienst-Inanspruchnahme fehlt also in bezug auf die Kundenzufriedenheit die Validität. Es wird nicht die reale, sondern die vermeintliche Kundenzufriedenheit gemessen, d.h. die Anforderungen bzw. Wünsche der Kunden, die der Herstellerkundendienst nach ihrem derzeitigen Kenntnisstand befriedigen könnte. Demgegenüber können Realimages nach der Kundendienst-Inanspruchnahme als Maßstab zur Beurteilung aller Kundendienstaktivitäten und der Kundenzufriedenheit genutzt werden (Feld 4 bis 6).

Ein Vergleich mit dem Image der freien Werkstätten oder der Konkurrenzhersteller nach der Kundendienst-Inanspruchnahme (Feld 4) zeigt gegenüber diesen die eigenen Stärken und Schwächen. Er gibt Hinweise, wo kundendienstpolitische Maßnahmen anzusetzen haben, um z.B. mit der Konkurrenz gleichzuziehen oder sie zu überholen. Da das Idealimage fehlt, besteht allerdings die Gefahr, daß Anforderungen untergeordneter Bedeutung zwar erfüllt werden, gewichtige

hingegen nicht, wenn die Konkurrenz bei diesen Schwächen aufweist und als Orientierungsmaßstab dient.

Diese Gefahr besteht bei einem Vergleich mit dem Idealimage (Feld 5) nicht. Es ermöglicht einen Soll-Ist-Vergleich und zeigt die absoluten Stärken und Schwächen gegenüber den Anforderungen an einen idealen Herstellerkundendienst auf. Desweiteren sind aus ihm die Imagekomponenten ersichtlich, bei denen Schwächen "tödlich" und die Vornahme von Verbesserungen unabdingbar sind (in Abb. 22 z.B. die jederzeitige telefonische Erreichbarkeit, die sehr kurze "response-time" und die schnelle Abwicklung einer Reparatur). Allerdings läßt dieser Erhebungstyp keinen Schluß auf die relative, d.h. die Stellung gegenüber der Konkurrenz zu.

Alle Vorteile der beiden letztgenannten Erhebungstypen vereinigt ein Vergleich des eigenen Images mit dem Idealimage und dem Realimage der Konkurrenzhersteller bzw. freien Werkstätten, welche bei Kunden mit Kundendienst Erfahrung erhoben wurden (Feld 6). Eine solche Imageanalyse liegt z.B. den Profilen der Abb. 22 zugrunde. Werden derartige Imageanalysen in regelmäßigen zeitlichen Abständen durchgeführt, dann lassen sich Imageveränderungen im Zeitablauf erkennen und kontrollieren. Zugleich kann die Wirkung von Kundendienstaktivitäten verfolgt werden, die auf eine Beeinflussung des realen und/oder idealen Kundendienstimages¹ abzielen.

Eine Beeinflussung des realen Kundendienstimages liegt vor, wenn die Kunden bestimmte Kundendiensteigenschaften anders wahrnehmen und beurteilen oder einer Einschätzung des Kundendienstes andere bzw. zusätzliche Eigenschaften zugrunde legen. Letzteres ist nur in Verbindung mit einer Beeinflussung des Idealimages möglich. Ansatzpunkte für solche kundendienstpolitischen Maßnahmen können Imagefaktoren sein¹,
1. bei denen der Kundendienst besonders gut abschneidet. Hier gilt es, die Anstrengungen zu intensivieren und die Vorteile gegenüber den Kunden herauszustellen, die sich

¹ Vgl. hierzu auch H. Freter, Mehrdimensionale Einstellungsmodelle im Marketing, a.a.O., S. 53 f.; W. Kroeber-Riel, a.a.O., S. 108.

derer noch nicht bewußt sind.

2. bei denen der Kundendienst schlecht beurteilt wird. Hier gilt es, die entsprechenden Kundendienstleistungen zu verbessern oder - falls es sich um Fehlwahrnehmungen der Kunden handelt - diese zu beseitigen.
3. die durch besondere Anstrengungen der Konkurrenz an Gewicht gewonnen haben, bei denen der eigene Kundendienst aber nicht mitziehen kann. Hier gilt es, die entsprechenden Kundendienstleistungen zu verbessern oder die Marktanstrengungen auf eigene profilierte Kundendienstleistungen abzustellen.
4. die am leichtesten und/oder kostengünstigsten manipulierbar sind.

Bei der Vornahme derartiger Imagebeeinflussungen bzw. -korrekturen im Kundendienst ist zu beachten, daß das Kundendienst-Image nicht nur direkt prädisponierend auf die Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen des Herstellers wirken kann. Vielmehr **prägt** es auch das Gesamtimage des Produktes, des Unternehmens bzw. der Marke mit. Insofern ist es auch eine Prädiktorvariable für den Absatz der Hauptleistung (bzw. die Markentreue), über den (bzw. die) das Kundendienst-Image dann wiederum indirekt auf die Kundendienst-Inanspruchnahme zurückwirkt.

Bei der Anwendung von Imageprofilen dürfen nicht die mit ihnen verbundenen Probleme übersehen werden. Die Kritik an ihrem Aussagewert knüpft vor allem an ihrer Verhaltensrelevanz und an den Items an. Obwohl die Items mit Hilfe von Vorstudien ausgewählt werden, gibt es keine Garantie für eine Vollständigkeit der den Befragten vorgelegten Item-batterie. Aus der Sicht der Kunden wesentliche Kundendienstleistungen können übersehen bzw. vergessen worden sein - zumal in der Praxis bei Vorstudien in der Regel von vorgegebenen Items ausgegangen wird. Desweiteren sind Fehlinterpretationen der Items durch die Kunden nicht völlig ausgeschlossen. Sie können unter bestimmten Items etwas anderes verstehen als gemeint oder gewünscht ist.

Die Empirie erlaubt zur Zeit noch keine klare Entscheidung über die Annahme oder Ablehnung der globalen Hypothesen zur Verhaltensrelevanz von Kundendienst-Images. Aus theoretischer Sicht ist eine zwingende Konsistenz zwischen dem objektbezogenen Kundendienst-Image und dem beobachtbaren

Kundendienstverhalten der Kunden auch nicht zu erwarten. Zwischen die einstellungsbedingte Prädisposition und die tatsächliche Kundendienst-Inanspruchnahme schieben sich in der Realität eine Reihe zusätzlicher Determinanten, insbesondere solche situativer Art. So kann z.B. der Hersteller-kundendienst bei einem Geräteausfall trotz eines schlechten Images beansprucht werden, weil es keinen alternativen Kundendienstträger im Markt gibt.

Diesen Grenzen in der Aussagefähigkeit von Imageprofilen stehen als unübersehbare Vorteile ihre verhältnismäßig einfache Anwendung und die direkte Verwertbarkeit der von ihnen bereitgestellten Informationen für kundendienstpolitische Aktivitäten, insbesondere solche qualitativer Art, gegenüber. Letztgenannter Aspekt verweist auf die Verwendung und Umsetzung von Prognoseinformationen bei Kundendienstentscheidungen.

VI. Kapitel: Ausgewählte Kundendienstentscheidungen auf der Basis von Prognoseinformationen

Prognoseinformationen werden nicht um ihrer selbst willen, sondern mit dem Zweck erstellt, Entscheidungen der Kundendienstmanager zu untermauern und abzusichern. Sie finden Verwendung in Entscheidungsprozessen, gehen in explizite oder implizite Entscheidungsmodelle des Kundendienstes ein. Die Bedeutung, die ihnen hiermit zukommt, kann beispielhaft an ausgewählten Kundendienstentscheidungen aufgezeigt werden. Die Auswahl der nachfolgend vorgestellten Kundendienstentscheidungen, die durch Prognoseinformationen gestützt werden, erfolgte nach der Relevanz dieser Entscheidungen für die Kundendienstpolitik. So ist die Personal-kapazitätsplanung im Kundendienstbereich eine Entscheidung strategischen Charakters, die in besonderem Maß einer Fundierung durch die Vorhersage der zukünftigen Kundendienst-Inanspruchnahme bedarf. Bei der Bestimmung der optimalen Zahl jährlicher Wartungen, bei der die Folgekosten eines Gerätes am geringsten sind, werden Prognoseinformationen über die Ausfallrate in Abhängigkeit von der Zahl der Wartungen benötigt. Das Niveau der Folgekosten hängt nicht zuletzt von den Preisen für Kundendienstleistungen, vor allem der für Kundendienstverträge ab. Daher kommt Entscheidungen über die Prämienstruktur und -höhe von Kundendienstverträgen besondere Bedeutung zu. Um bei der Kalkulation des Produktpreises anteilige Garantiekosten verrechnen zu können, bedarf es letztlich einer Prognose der möglichen zukünftigen Garantiefälle.

1. Entscheidung über die Kapazität an Kundendiensttechnikern

1.1 Wesentliche Determinanten der Kundendienst-Man-Power

Kundendienste fallen in die Güterkategorie der Dienstleistungen. Als solche ist ihre Produktion in der Regel personalintensiv. In der Folge prägt die personelle Kapazität entscheidend das quantitative und qualitative Leistungsver-

mögen sowie die Kostensituation des Kundendienstes als Profit- bzw. Cost-Center in einer bestimmten Periode. Diesbezüglichen Entscheidungen kommt daher eine Schlüsselrolle bei der Festlegung kundendienstpolitischer Aktionsparameter zu.

Wird das quantitative Leistungsvermögen in den Vordergrund der Betrachtung gestellt¹, so geht es bei personellen Kapazitätsentscheidungen um die Bestimmung der Anzahl der Kundendienstmitarbeiter, vor allem der Kundendiensttechniker. Die wesentlichen Bestimmungsfaktoren dieser Entscheidung sind die Nachfrage nach Kundendienstleistungen (bzw. Beschäftigung), die "down-time" und der Auslastungsgrad der Kundendiensttechniker.

Prognoseinformationen über die zukünftige Nachfrage nach Kundendienstleistungen können je nach verfügbarer Datenbasis mit Hilfe eines Trend-, Indikator- oder Lebensdauermodells bereitgestellt werden. Die "down-time" hängt von der Ausprägung ihrer beiden zeitlichen Komponenten ab. In dem interessanteren Fall eines Leistungsvollzugs beim Kunden setzt sie sich aus der "response-time" und der Arbeitszeit vor Ort zusammen. Während die Leistungsvollzugszeit u.a. von der Leistungsart, der Servicefreundlichkeit des Gerätes sowie der Qualität der personellen und sachlichen Kapazität abhängt, werden die "response-time" von den Kundenerwartungen², der Auslastungsgrad³ von der angestrebten Wirtschaftlichkeit bestimmt und in der Regel als Zielgrößen vorgegeben.

- 1 Demgegenüber beziehen sich Entscheidungen über die Qualität der Personalkapazität auf das Niveau der Technikeraus- und- fortbildung, die Stellenanforderungen usw. Vgl. zu den Kapazitätsbegriffen: E. Heinen, Betriebswirtschaftliche Kostenlehre, Kostentheorie und Kostenentscheidungen, 3. verb. Aufl., Wiesbaden 1970, S. 290 ff.
- 2 Aufgrund der in der Regel heterogenen Kundenerwartungen wird es sich hierbei um einen Durchschnittswert handeln. Dieser kann in Form eines Punktwertes angegeben werden (z.B. 3 Stunden). Praxisnäher ist hingegen die Angabe einer durchschnittlichen Zeitspanne (z.B. innerhalb von 1 bis 3 Stunden), da bei gegebener Kapazität, aber variieren der Beschäftigung auch die "response-time" bzw. "down-time" innerhalb eines Wertebereichs schwanken.
- 3 Der Auslastungsgrad eines Technikers ergibt sich aus dem Quotienten der genutzten zur verfügbaren Kapazität gemessen in Arbeitsstunden.

Zwischen diesen Größen und der "man-power" bestehen wechselseitige Beziehungen. Dies verdeutlichen die Konsequenzen einer nicht optimalen Technikerkapazität. Bei zu gering ausgelegten Technikerkapazitäten besteht die Gefahr einer unzureichenden Servicebereitschaft und/oder zu langen "down-time", insbesondere "response-time". Denn bei gegebener Personalkapazität steigt (bzw. sinkt) mit wachsender Beschäftigung tendenziell die "response-time" (bzw. Servicebereitschaft). Eine zu geringe Servicebereitschaft hat zur Folge, daß der von den Kunden erwartete Anteil (z.B. 95 %) von eingehenden Aufträgen innerhalb eines Tages nicht erledigt werden kann. Bei einer langen "response-time" müssen die Kunden überdurchschnittlich lange auf das Erscheinen des Kundendiensttechnikers warten und eine relativ hohe "down-time" hinnehmen. Beides wird sich höchstwahrscheinlich negativ auf das Image des Kundendienstes auswirken und letztlich Gewinnentgänge zur Folge haben.

Eine zu hoch bemessene Technikerkapazität garantiert demgegenüber im allgemeinen eine jederzeitige Nachfragebefriedigung nach Kundendienstleistungen. Jedoch wird eine solche Personalstrategie in der Regel mit einer unbefriedigenden Wirtschaftlichkeit aufgrund eines zu geringen bzw. stark schwankenden Auslastungsgrades der Kundendiensttechniker erkauft.

Es ist daher in Bezug auf die quantitative Personalkapazität eine Strategie zu fahren, die einerseits eine hinreichende Servicebereitschaft bei einer den Kundenwünschen entsprechenden "response-time" bzw. "down-time", andererseits eine relativ hohe, vor allem aber gleichmäßige Auslastung der Technikerkapazitäten bei schwankender Nachfrage sicherstellt. In Kostenkategorien betrachtet, geht es also um die Bestimmung der Technikeranzahl, bei der die Kosten, die einerseits aus der "response-time" (bzw. "down-time") der Kunden, andererseits aus der Kundendiensttechnikerkapazität, insbesondere deren Leerzeiten, resultieren, am geringsten sind.

Mögliche Modellansätze zur Lösung dieses Problems unterscheiden sich vor allem hinsichtlich der expliziten Berücksichtigung der Determinanten dieses Kapazitätsproblems sowie der Stochastizität der Nachfrage.

1.2 Transformationsmodell

1.21 Modellstruktur

Ziel des Kapazitätsmodells von Rau¹ ist die Transformation der prognostizierten Nachfrage nach Kundendienstleistungsarten in eine personelle Kapazitätsgröße. Als Maßstab für die "man-power" können die zur Durchführung der in der Periode t eingehenden Aufträge der Kundendienstleistungsart i benötigten Arbeitsstunden (KA_{it}) oder benötigte Anzahl von Kundendiensttechnikern (KM_{it}) herangezogen werden. Das Transformationsmodell generiert für beide Maßgrößen die entsprechenden Werte.

Als die "man-power" bestimmende Variablen gehen in das Modell ein:

- $\bar{t}_{si}$ = durchschnittliche Zeit zur Durchführung der Kundendienstleistungsart i
- y_{it} = Nachfrage nach der Kundendienstleistungsart i in der Periode t
- h = Anzahl der Arbeitsstunden pro Tag
- Tg_t = durchschnittliche Anzahl der Arbeitstage in der Periode t

Die Anzahl der Kundendienstmitarbeiter KM_t , die für die Durchführung der Kundendienstaufträge über alle Leistungsarten i in der Periode t benötigt werden, errechnet sich wie folgt:

$$KA_t = \sum_{i=1}^n KA_{it} = \sum_{i=1}^n \bar{t}_{si} y_{it}$$

$$KM_t = \frac{KA_t}{h \cdot Tg_t}$$

1 Vgl. B. Rau, a.a.O., S. 154 ff.

Die Anwendung dieses Modells sei an drei Reparatureingangszahlen des vorne verwendeten Kamerabeispiels (vgl. Tab. 13, S.113) verdeutlicht, nämlich

$$\begin{aligned}y_1 &= 47 \quad (\text{erster Monat, in dem die Reparaturleistung für das betreffende Kameramodell nachgefragt wurde}) \\y_{23} &= 853 \quad (\text{Höchstnachfrage im 23. Monat}) \\y_{69} &= 19 \quad (\text{letzter verfügbarer Wert der Zeitreihe})\end{aligned}$$

Die Durchführung einer Reparatur erfordert für dieses Kameramodell durchschnittlich 12 Minuten (0,2 Stunden) Arbeitszeit. Die tägliche Arbeitszeit soll 8 Stunden, die Zahl der Arbeitstage pro Monat 22 betragen.

In den betrachteten Monaten fallen jeweils

$$\begin{aligned}KA_1 &= 0,2 \cdot 47 = 9,4 \\KA_{23} &= 0,2 \cdot 853 = 170,6 \\KA_{69} &= 0,2 \cdot 19 = 3,8\end{aligned}$$

Arbeitsstunden zur Abwicklung der Reparaturaufträge an. Daraus errechnet sich jeweils die folgende Anzahl benötigter Kundendienstmitarbeiter:

$$\begin{aligned}KM_1 &= \frac{9,4}{8 \cdot 22} = 0,053 \\KM_{23} &= \frac{170,6}{8 \cdot 22} = 0,969 \\KM_{69} &= \frac{3,8}{8 \cdot 22} = 0,022\end{aligned}$$

1.22 Kritische Würdigung

Die Kritik an diesem Modell betrifft die Annahmen, auf denen es beruht. So unterstellt der Ansatz eine gleichmäßige Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen in der jeweils betrachteten Periode. Das bedeutet: Es werden bei der Kapazitätsberechnung keine Nachfragespitzen berücksichtigt und damit eine durchschnittliche "man-power" bestimmt¹. Die Auslastung dieser Kapazität beträgt 100 % und ist im Zeitablauf gleichmäßig. Reserven existieren nicht. Die Aufträge werden

¹ Vgl. B. Rau, a.a.O., S. 162 f.

sukzessive abgearbeitet. Auftragseingänge und -durchführungen erfolgen im gleichen Rhythmus. Eine von den Kunden präferierte "response-time" bei einem Leistungsvollzug am Gerätestandort wird nicht berücksichtigt, so daß sich das Modell allenfalls für die Bestimmung der Personalkapazität einer Kundendienstwerkstatt eignet, aber nicht für die Anzahl der Außendiensttechniker.

Durch die deterministische Modellstruktur ist mit der Ausprägung der Kundendienst-Inanspruchnahme immer die entsprechende Kapazitätsgröße vorgegeben. Die Nachfrage nach Kundendienstleistungen sowie die Leistungsvollzugszeit nehmen für jede Periode nur einen einzigen Wert an. Modellverbesserungen könnten dadurch erzielt werden, daß für die beiden Variablen statt eines Punktwertes Intervallschätzungen eingegeben werden. Für die Kundendienstnachfrage bietet sich desweiteren eine Differenzierung nach Marktsegmenten bzw. Kundengruppen an. Wesentlich realitätsnäher erfassen Warteschlangenmodelle die Problematik bei der Bestimmung der Kundendiensttechnikerkapazität.

1.3 Warteschlangenmodell

Die Theorie der Warteschlangen analysiert stochastische Prozesse, bei denen irgendwelche Einheiten in unregelmäßigen und teilweise nicht kontrollierbaren Abständen an Engpässen eintreffen, dort abgefertigt werden wollen und dabei warten müssen. Ergebnis dieser Analyse sind Aussagen über die Wartezeiten, die Anzahl der Wartenden, die Verkehrsdichte der Engpässe usw.¹. Diese Termini entsprechen im Kundendienst der "response-time", der Anzahl der unerledigten Aufträge und der Auslastung der Kundendiensttechniker. Diese Größen stellen

1 Zur Theorie der Warteschlangen und ihren Begriffen vgl. C.W. Churchman, R.L. Ackoff, E.L. Arnoff, Operations Research, Eine Einführung in die Unternehmensforschung, Wien-München 1960, S. 357 ff.; E. Ruiz-Palá, K. Avila-Beloso, Wartezeit und Warteschlange, Meisenheim am Glan 1967; H. Müller-Merbach, Operations Research, Methoden und Modelle der Optimalplanung, Berlin-Frankfurt 1969, S. 391 ff.; P. Stahlknecht, Operations Research, 2. Aufl., Braunschweig 1970, S. 250 ff.; K. Neumann, Operations Research Verfahren, Bd. II, München-Wien 1977, S. 365 ff.

in der Regel die drei wesentlichen außendienstpolitischen Kennziffern des Kundendienstes bei gegebener Kapazität dar.

1.31 Analyse des Warteprozesses

In einem ersten Schritt ist der stochastische Prozeß der Warteschlangenbildung von Kundendienstaufträgen zu untersuchen. Dieser läßt sich durch folgende Modellvariablen erklären:

1. die durchschnittliche Call- bzw. Ankunftsrate n , die die mittlere Anzahl eingehender Aufträge pro Zeiteinheit (z.B. Tag, Monat) angibt. Zu ihrer Ermittlung werden Prognoseinformationen über die zukünftigen Kundendienstaufträge benötigt.
2. die Auftragsbearbeitungs-, Bedienungs- bzw. Abfertigungsrate γ , die die mittlere Anzahl von Aufträgen des Kundendienstes angibt, die pro Zeiteinheit bei voller Kapazitätsauslastung durchgeführt bzw. abgefertigt werden können.
3. die Anzahl der Kundendiensttechniker (bzw. Bedienungsstationen) KM .

Die modellmäßige Abbildung des Wartesystems bei der Bearbeitung von Kundendienstaufträgen setzt folgende Annahmen über die Prozeßvariablen und -struktur voraus, die sich in der Kundendienstpraxis gewöhnlich als zutreffend erwiesen haben¹:

1. Die einzelnen Aufträge gehen unabhängig voneinander ein und erfolgen rein zufällig; d.h. Kundendienstaufträge können zu jedem Zeitpunkt mit der gleichen Wahrscheinlichkeit erteilt werden, unabhängig vom Zeitpunkt der Erteilung anderer Aufträge und der Länge der Warteschlange.

Die Ankunftsintervalle, d.h. die Zeiträume zwischen zwei aufeinanderfolgenden Aufträgen, sind exponentialverteilt

1 Vgl. P.S. Bender, Design and Operation of Customer Service Systems, New York 1976, S. 87; W.H. Bleuel, Management Science's Impact On Service Strategy, in: Interfaces, Vol. 6. (Nov. 1972), No. 1, S. 7 f.

mit dem Parameter η . Die mittlere Zwischenankunftszeit entspricht dann dem Kehrwert der durchschnittlichen Call-Rate, also $1/\eta$.

Die Zahl der im Intervall $[0, t]$ eingehenden Aufträge, d.h. die Wahrscheinlichkeit, daß in der Zeit t genau n Aufträge erteilt werden, läßt sich durch eine Poissonverteilung mit dem Parameter ηt beschreiben:

$$P_n(t) = \frac{(\eta t)^n}{n!} e^{-\eta t}$$

2. Die Bearbeitung der Aufträge, d.h. der jeweilige Leistungsvollzug, ist im Hinblick auf die Zeit eine Zufallsvariable; die Auftragsbearbeitung kann - falls überhaupt Aufträge vorliegen - zu jedem Zeitpunkt mit der gleichen Wahrscheinlichkeit erfolgen, unabhängig vom Zeitpunkt der Bearbeitung anderer Aufträge und von der Länge der Warteschlange.

Die Zahl der im Intervall $[0, t]$ von einem Kundendiensttechniker bearbeiteten Aufträge, d.h. die Wahrscheinlichkeiten, daß in einer bestimmten Zeit 0, 1, 2, ... Aufträge bearbeitet werden, läßt sich durch eine Poisson-Verteilung, die Leistungsvollzugszeiten t_s durch eine (negative) Exponentialverteilung mit dem Parameter γ beschreiben. Die mittlere Leistungsvollzugszeit beträgt dann $1/\gamma$, dem Kehrwert der mittleren Auftragsbearbeitungsrate.

3. Die mittlere Auftragsbearbeitungsrate γ ist über alle Kundendiensttechniker gleich, d.h. es wird ein in etwa gleiches Qualifikationsniveau der Techniker unterstellt.
4. Die mittlere Call- und Auftragsbearbeitungsrate sind unabhängig voneinander und konstant. Damit die Warteschlange nicht ins Grenzenlose wächst, soll desweiteren $n < \gamma$ gelten¹.
5. Die Auftragsbearbeitung erfolgt nach dem Fifo-Prinzip.
Abweichungen von dieser Annahme bezüglich der Warte-

1 Vgl. u.a. C.W. Churchmann, R.L. Ackoff, E.L. Arnoff, a.a.O., S. 362; P. Stahlknecht, a.a.O., S. 254.

schlangendisziplin, z.B. in dem auf einzelkundenspezifische "response"-Zeiten Rücksicht genommen wird, sind ausgeschlossen¹. Alle Aufträge werden auch durchgeführt; es scheidet kein auf der Warteliste befindlicher Auftrag vorzeitig aus.

6. Der "response-time" von Aufträgen, deren Leistungsvollzug einen oder mehrere Tage nach dem Eingang des Calls erfolgt, wird nur die Arbeitszeit des Kundendienstes zugrunde gelegt. Bei z.B. einem 8-Stunden-Tag enthält die "response-time" also nicht die restlichen 16 Stunden eines Tages.
7. Die "response-time" enthält auch die Reisezeit des Kundendiensttechnikers. Sie wird als ein fester Durchschnittswert angenommen.

Warteschlangenprobleme können grundsätzlich danach unterschieden werden, ob eine oder mehrere sog. Bedienstationen vorhanden sind ("single" versus "multi-channel-problem"). Im vorliegenden Fall geht es um die Bestimmung der optimalen Größe eines Teams von Kundendiensttechnikern. Es liegt also eine Mehrkanal-Problemstellung vor. Eine Warteschlange entsteht in diesem Fall nur dann, wenn die Zahl aller Aufträge größer als die Zahl der Kundendiensttechniker ist. Unter den oben getroffenen Annahmen gelten dann zwischen den Modellvariablen folgende Beziehungen²:

1. Die durchschnittliche Länge der Warteschlange, d.h. der durchschnittliche Auftragsrückstand, $\bar{n}_w$ errechnet sich aus:

$$\bar{n}_w = \frac{\binom{\bar{n}}{\bar{y}}^{KM+1}}{(\bar{y})^{KM+1} \sum_{i=0}^{KM-1} \frac{1}{i!} \binom{\bar{n}}{\bar{y}}^i + (\bar{y})^{KM} \binom{\bar{n}}{\bar{y}}^{KM}}$$

- 1 Eine Berücksichtigung von Prioritäten bei der Abfertigungsreihenfolge von Kundendienstaufträgen ist grundsätzlich möglich, erhöht jedoch den Rechenaufwand nicht unerheblich. Vgl. hierzu K. Neumann, a.a.O., S. 391 ff.; E. Ruiz-Palá, K. Avila-Beloso, a.a.O., S. 126 ff.
- 2 Zur Ableitung der folgenden Formeln vgl. K. Neumann, a.a.O., S. 396 ff.; ferner C.W. Churchmann, R.L. Ackoff, E.L. Arnoff, a.a.O., S. 368 ff.; E. Ruiz-Palá, K. Avila-Beloso, a.a.O., S. 37 ff.

2. Die durchschnittliche "response-time" (bzw. Wartezeit) $\bar{t}_w$ läßt sich aus der Länge der Warteschlange aufgrund der Beziehung $\bar{n}_w = \eta \bar{t}_w$ herleiten:

$$\bar{t}_w = \frac{\left(\frac{\eta}{\gamma}\right)^{KM}}{\gamma(KM - 1)!(KM - \frac{\eta}{\gamma})^2 \sum_{i=0}^{KM-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{\eta}{\gamma}\right)^i + \gamma(KM - \frac{\eta}{\gamma})\left(\frac{\eta}{\gamma}\right)^{KM}}$$

Es läßt sich nachweisen, daß die "response-time" um so kürzer wird, je geringer die Auftragsdurchführungszeiten streuen, d.h. je gleichmäßiger die Bedienung erfolgt¹.

3. Die durchschnittliche "down-time" (bzw. Verweilzeit) ist gleich der Summe aus der durchschnittlichen "response-time" und Auftragsdurchführungszeit:

$$\bar{t}_d = \bar{t}_w + \bar{t}_s$$

$$\bar{t}_d = \frac{\left(\frac{\eta}{\gamma}\right)^{KM}}{\gamma(KM - 1)!(KM - \frac{\eta}{\gamma})^2 \sum_{i=0}^{KM-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{\eta}{\gamma}\right)^i + \gamma(KM - \frac{\eta}{\gamma})\left(\frac{\eta}{\gamma}\right)^{KM}} + \frac{1}{\gamma}$$

4. Von Interesse ist desweiteren die Wahrscheinlichkeit, daß ein eingehender Call eine "response-time" in Kauf nehmen muß. Sie entspricht der Wahrscheinlichkeit, daß die Zahl aller Aufträge größer oder gleich der Zahl der Kundendiensttechniker ist. Es gilt:

$$W(\eta \geq KM) = \frac{\left(\frac{\eta}{\gamma}\right)^{KM}}{(KM - 1)!(KM - \frac{\eta}{\gamma}) \sum_{i=0}^{KM-1} \frac{1}{i!} \left(\frac{\eta}{\gamma}\right)^i + \left(\frac{\eta}{\gamma}\right)^{KM}}$$

¹ Vgl. P.Stahlknecht, a.a.O., S. 259.

Das Verhältnis der mittleren Call-Rate zur mittleren Anzahl durchgeführter Aufträge für alle Kundendiensttechniker¹, also $E = \eta:KMy$, gibt die durchschnittliche Kapazitätsauslastung an².

Bei der Anwendung der aufgeführten Bestimmungsgleichungen für die "response-time" und Länge der Warteschlange ist zu berücksichtigen, daß die Call- und die Auftragsbearbeitungsrate die gleiche zeitliche Bezugsbasis aufweisen. Beziehen sich η und γ z.B. auf einen Tag, dann wird die durchschnittliche "response-time" in Stunden angegeben; beziehen sich diese Größen auf eine Stunde, wird $\bar{t}_w$ in Minuten gemessen.

1.32 Berechnung der Technikerkapazität

Die Theorie der Warteschlangen stellt Methoden bereit, um die durchschnittliche "response-time", durchschnittliche Länge der Warteschlange usw. bei vorgegebener Zahl von Kundendiensttechnikern sowie bekannten Ankunfts- und Abfertigungsraten zu bestimmen. Im vorliegenden Fall wird jedoch gerade die Technikerkapazität gesucht. Dieses Problem entspricht einem Vergleich mehrerer Warteschlangen, die sich nur durch eine unterschiedliche Kapazitätsausstattung unterscheiden. Jenes Wartesystem, welches ein bestimmtes Kriterium am besten erfüllt, ist dann das mit der gesuchten optimalen Technikerkapazität.

Als mögliches Beurteilungskriterium können die Kosten dienen, die einerseits für die Kundendiensttechniker pro Zeiteinheit, andererseits für das Warten der Kunden pro Zeiteinheit entstehen. Diese Gesamtkosten K sind dann in Abhängigkeit von der Zahl der Kundendiensttechniker zu minimieren³:

$$K(KM) = k_{KM}KM + k_w \bar{n}_w \rightarrow \min!$$

wobei k_{KM} : Kosten eines Kundendiensttechnikers pro Zeiteinheit

k_w : Kosten für die Wartezeit eines Kunden pro Zeiteinheit

1 Die Maßeinheit für diese sog. Verkehrsdichte wird zu Ehren eines der Begründer der Warteschlangentheorie als "Erlang" bezeichnet.

2 Vgl. E. Ruiz-Palá, K. Avila-Beloso, a.a.O., S. 38.

3 Vgl. K. Neumann, a.a.O., S. 437 f.

Aufgrund der mathematischen Komplexität der Bestimmungsgleichung für $\bar{n}_w$ ist das Kostenoptimum bzw. die optimale Technikerkapazität in der Regel nur durch "Probieren" zu bestimmen¹. Desweiteren bereitet die kostenmäßige Bewertung der Wartezeit eines Kunden pro Zeiteinheit besondere Probleme. Der Opportunitätskostensatz k_w läßt sich ex-ante nur subjektiv abschätzen.

Nicht zuletzt aufgrund dieses Bewertungsproblems wird in der Praxis die Technikerkapazität in der Weise bestimmt, daß deren Kosten bei einer vorgegebenen Spanne für die "response-time" bzw. für die Anzahl im Durchschnitt wartender Kunden minimal werden. In diesem Fall ist die Bestimmungsgleichung für $\bar{n}_w$ bzw. $\bar{t}_w$ nach KM aufzulösen.

Auch diese Vorgehensweise ist mit einem nicht unerheblichen Rechen- und Zeitaufwand verbunden. Daher sind EDV-Software-Programme für die Tabellierung der durchschnittlichen Länge der Warteschlange und der durchschnittlichen "response-time" für unterschiedliche Werte von γ und η sowie eine variierende Anzahl von Kundendiensttechnikern entwickelt worden². Das Ergebnis eines solchen EDV-Einsatzes zeigen die Tabellen im Anhang II.

Die Anwendung dieser Warteschlangen-Tabellen sei an einem Beispiel demonstriert: Angenommen pro Stunde gehen durchschnittlich 3,5 Aufträge ein. Die durchschnittliche Zeit für die Durchführung eines Kundendienstauftrags beträgt 10 Minuten, d.h. die durchschnittliche Auftragsbearbeitungsrate in der Stunde ist $\gamma = 60:10=6$. Es wird eine "response-time" von etwa einer Stunde angestrebt.

Für $\eta=3,5$ und $\gamma=6$ ergeben sich aus den Tabellen für 1, 2, 3, 4 und 5 Kundendiensttechniker folgende Werte für die durchschnittliche Zahl wartender Kunden und deren durchschnittliche "response-time":

KM	$\bar{n}_w$	$\bar{t}_w$
1	xxx	xxx
2	5	47
3	0	4
4	0	1
5	0	0

1 Vgl. K. Neumann, a.a.O., S. 438.

2 Vgl. P.S. Bender, a.a.O., S. 176 ff.

Die optimale Personalkapazität beträgt hiernach zwei Kundendiensttechniker. Es werden im Durchschnitt fünf Kunden etwa jeweils 47 Minuten auf das Erscheinen des Kundendiensttechnikers warten. Die personelle Kapazität wird im Durchschnitt zu 30 % ausgelastet.

Der Verlauf der drei wesentlichen außendienstpolitischen Kennziffern des Kundendienstes kann direkt in Abhängigkeit vom Gerätebestand dargestellt werden. Hierzu sind die Werte für die Call-Rate in entsprechende Gerätebestände zu transformieren. Bei dieser Transformation kann von folgender Beziehung ausgegangen werden.

$$n = \frac{\text{Gerätebestand}}{\varnothing \text{ Tage zwischen zwei Calls für ein Gerät}}$$

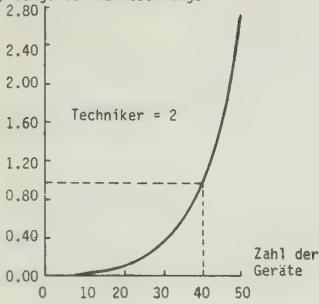
Die Abbildungen 24 a bis c zeigen beispielhaft den Verlauf der drei Kennziffern bei unterschiedlichen Beständen eines Fotokopiergerätes, und zwar jeweils für die Kapazität von zwei bzw. drei Kundendiensttechnikern. Die Analyse der Entscheidungsalternativen (2, 3, 4 oder 5 Techniker) mit Hilfe der Methoden der Warteschlangentheorie ergab in diesem empirischen Beispiel als optimale Personalkapazität für ein geographisch abgegrenztes Gebiet ein Mini-Team von drei Technikern. Als Maßstab für die Gebietsabgrenzung diente hierbei der derzeitig bzw. zukünftig zu betreuende Gerätebestand¹.

Im einzelnen weist das 3-Mann-Team im Vergleich zum 2-Mann-Team folgende Vorteile auf: Bei gegebenem Gerätebestand (z. B. 40 Einheiten) warten im Durchschnitt nur 0,16 Kunden gegenüber einem Kunden (vgl. Abb. 24 a). Ihre durchschnittliche "response-time" beträgt etwa 1,5 Stunden gegenüber 7 Stunden (vgl. Abb. 24 b). Bei vorgegebener "response-time" von einer (bzw. zwei) Stunden erledigt das 3-Mann-Team etwa 18 % (bzw. 22 %) mehr Aufträge pro Techniker.

Das Faktum, daß die pro Techniker verfügbare Kapazität beim

1 Vgl. W.H. Bleuel, a.a.O., S. 8 ff.

Ø Länge der Warteschlange



Ø Länge der Warteschlange

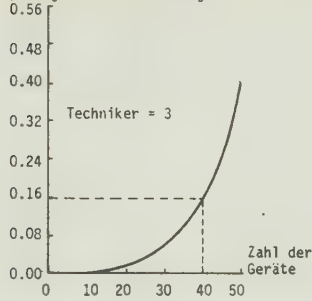
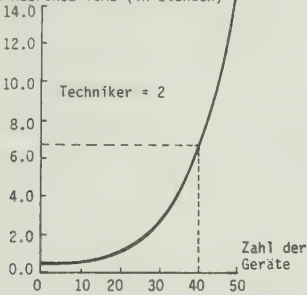


Abb.24a: Länge der Warteschlange (nach W.H. Bleuel, a.a.O., S.11)

Ø RESPONSE TIME (in Stunden)



Ø RESPONSE TIME (in Stunden)

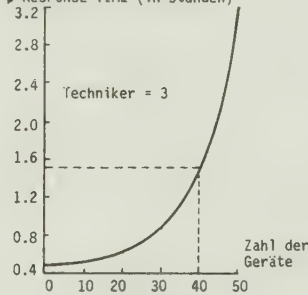
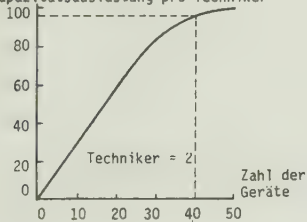


Abb.24b: Durchschnittliche "response-time" (nach W.H. Bleuel, a.a.O., S.11)

Kapazitätsauslastung pro Techniker



Kapazitätsauslastung pro Techniker

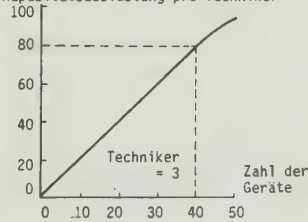


Abb.24 c: Kapazitätsauslastung (nach W.H. Bleuel, a.a.O., S.11)

3-Mann-Team erst bei höheren Gerätebeständen voll ausgeschöpft wird (vgl. Abb. 24 c), kann sowohl als Vorteil als auch als Nachteil gewertet werden. Bei wachsendem Markt und relativ großen Schwankungen um die Mittelwerte, welche in die Bestimmungsgleichungen der "response-time" usw. eingehen, sind Kapazitätsreserven sicherlich von Vorteil. Unter Kostenaspekt stoßen sie hingegen auf Kritik.

Die außendienstpolitischen Kennziffern eines 4-Mann-Teams unterscheiden sich kaum von denen des 3-Mann-Teams, so daß weitere Kriterien für eine eindeutige Wahl herangezogen werden mußten. Den Ausschlag für das 3-Mann-Team gaben im vorliegenden empirischen Beispiel letztlich folgende qualitativen Gesichtspunkte¹:

1. weniger Führungskapazität durch den Teamchef
2. geringere Gefahr von persönlichen Konflikten zwischen den Teammitgliedern
3. höhere Gruppenkohäsion
4. geringere Gefahr eines Leistungsgefälles innerhalb der Gruppe
5. höhere Akzeptanz bei den Kundendiensttechnikern.

1.33 Kritische Würdigung

Die Bestimmung der Technikerkapazität mit Hilfe der Methoden der Warteschlangentheorie führt im Vergleich zum Transformationsmodell zu einer erheblichen Verbesserung der Qualität dieser Entscheidung. Der Ansatz ist aufgrund der expliziten Einbeziehung aller wesentlichen Kapazitätsdeterminanten realitätsbezogener. Er berücksichtigt die Stochastizität der Auftragseingänge und -bearbeitungszeiten. In der berechneten Technikerkapazität sind in der Regel Leerzeiten enthalten, da ihre durchschnittliche Auslastung unter 100 % liegen kann. Mittels dieser Kapazitätsreserven können mögliche Nachfragespitzen abgedeckt werden, die sich in einer höheren Call-Rate ausdrücken.

¹ Vgl. W.H. Bleuel, a.a.O., S. 12.

Die Implementierung eines Warteschlangenmodells ermöglicht es desweiteren, Kunden relativ genaue Auskünfte über die durchschnittliche "response-time" zu erteilen. Bei der Kapazitätsplanung können laufend zielgruppenspezifische "response-time"-Wünsche berücksichtigt und kostenmäßig bewertet werden.

Die Anwendung der Warteschlangentheorie als Hilfsmittel der Entscheidungsfindung ist mathematisch recht aufwendig und anspruchsvoll. Sie verlangt von ihrem Anwender - vor allem bei der Problemanalyse - Kenntnisse in der Theorie stochastischer Prozesse und der Funktionstheorie. Aufgrund des stochastischen Charakters der relevanten Variablen erhöht sich die mathematische Modellkomplexität ganz erheblich, wenn eine der oben angeführten vereinfachenden Annahmen nicht zutrifft. Vielfach lassen sich dann die charakteristischen Größen des empirischen Warteschlangenphänomens nicht mehr analytisch, d.h. durch geschlossene mathematische Terme, erfassen. Ihre Ermittlung ist nur noch mittels einer Monte-Carlo-Simulation möglich.

Mit den Prämissen ist einer der wesentlichen Kritikpunkte an Warteschlangenmodellen angesprochen. Während sich die Annahmen über die Verteilung der Auftragseingänge und die Warteschlangendisziplin in der Kundendienstpraxis vielfach als plausibel erweisen, ist die Hypothese von exponentiell verteilten Leistungsvollzugszeiten relativ problematisch. Häufig kann aus der empirischen Verteilung der Bedienungszeiten nicht eindeutig auf eine theoretische Verteilung geschlossen werden. So kamen z.B. in dem oben genannten empirischen Beispiel des Fotokopiergerätes drei Verteilungen in Frage (vgl. Abb. 25). Aus diesem Grunde wird diese Prämisse vielfach dahingehend verallgemeinert, daß die Leistungsvollzugszeit durch die flexiblere Erlang-Verteilung oder nur durch den Mittelwert und die Streuung beschrieben wird, wobei jede beliebige Verteilungsform zugelassen wird¹.

1 Vgl. K. Neumann, a.a.O., S. 407.

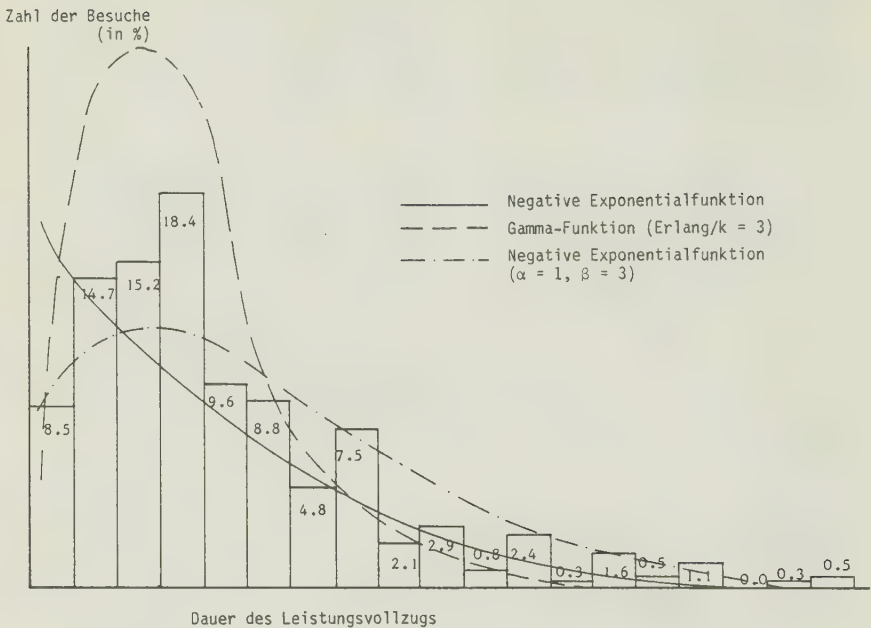


Abb. 25 : Häufigkeitsverteilung der Leistungsvollzugszeit
(nach W.H.Bleuel, a.a.O., S.8)

Die Annahme einer konstanten Call-Rate impliziert zeitunabhängige Auftragseingänge. Bei Geräten mit relativ konstanter Nutzungsintensität – wie z.B. Fotokopiergeräte – kann eine gleichmäßige Kundendienst-Inanspruchnahme als gegeben angenommen werden. Liegen hingegen saisonale Schwankungen (z.B. Fotofinishinggeräte) bei der Nachfrage nach Kundendienstleistungen vor, dann erweist sich diese Annahme als unzutreffend. Dieses Problem läßt sich durch die Modell-Modifikation umgehen, daß zur saisonalen Spitze eine höhere Call-Rate als bei normalem Nachfrageverlauf gilt.

Die Annahme einer konstanten Call-Rate verweist zugleich auf den statischen Charakter von Warteschlangen-Modellen.

Sie beschreiben einen stationären, d.h. Gleichgewichtszustand des betrachteten Prozesses, aber nicht seine Entstehung. Die mittlere Länge der Warteschlange und die mittlere "response-time" gelten dementsprechend nur im Gleichgewichtszustand, welcher theoretisch erst nach unendlich langer Zeit erreicht wird¹.

Für die Praxis ist das Warteschlangenmodell zur Bestimmung der Kundendiensttechnikerkapazität aufgrund seiner Komplexität rechnerisch-analytisch zumeist kaum noch handhabbar, wenn die vereinfachenden Annahmen nicht zutreffen. Von daher findet es dann auch in der Regel keine Akzeptanz bei Kundendienstmanagern, die über die zu seinem Verständnis notwendigen mathematischen Kenntnisse in der Regel nicht verfügen. Für diesen Fall bietet das Simulationsmodell von Hespos eine brauchbare Entscheidungshilfe.

1.4 Simulationsmodell von Hespos

Das Kapazitätsplanungsmodell von Hespos ermittelt die optimale Zahl von Kundendiensttechnikern mittels einer Simulation der Call-/Technikerbesuchsprozesse innerhalb der Planungsperiode (z.B. ein Monat)². Das "Durchspielen" dieser Prozesse mit alternativen Technikerkapazitäten soll die Frage nach dem zusätzlichen Prozentsatz an Kunden beantworten, die mit dem Kundendienst des Unternehmens zufrieden sind, wenn ein zusätzlicher Kundendiensttechniker in einem bestimmten Gebiet eingesetzt wird. Als Maßstab für die Kundenzufriedenheit dient die "response-time", und zwar die effektive im Vergleich zur geforderten. Die diesbezüglichen Kundenerwartungen divergieren in der Regel von Kunde zu Kunde, so daß eine bestimmte effektiv erzielte "response-time" den einen Kunden zufriedenstellen kann, den anderen hingegen nicht.

Diesen Sachverhalt verdeutlicht Abb. 26. Sie zeigt, daß die von den Kunden geforderte "response-time" um den Mit-

1 Vgl. P. Stahlknecht, a.a.O., S. 268.

2 Vgl. zu den folgenden Ausführungen R.F. Hespos, Simulation as an Aid to Staffing a Customer Service Function, in: MT, Vol. 3, 1963, S. 160 ff.; desweiteren B. Tietz, Grundlagen des Marketing, Bd. 2, München 1975, S. 1020 ff.

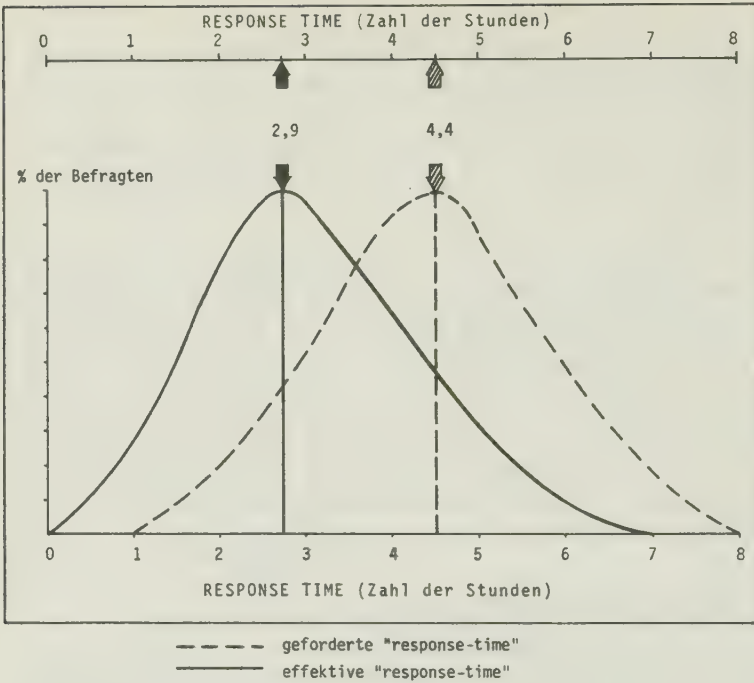


Abb. 26: Effektive versus geforderte "response-time"
(nach Hespos, a.a.O., S. 161)

telwert von 4,4 Stunden, die effektive "response-time" um den Mittelwert von 2,9 Stunden streut. Obwohl ein Vergleich der Mittelwerte auf einen sehr schnellen Kundendienst hindeutet, gibt es trotzdem Kunden, die mit der "response-time" nicht zufrieden sind. Aufgrund der Überlappung beider Verteilungen kann nämlich bei einer Auftragsbearbeitung nach dem Fifo-Prinzip der Fall eintreten, daß Kunden, die eine kurze "response-time" fordern (linker Ast der gestrichelt gezeichneten Verteilung), relativ lange auf den Kundendienst warten (rechter Ast der durchgezogenen Verteilung).

Daher wird im Modell nur dann ein zufriedener Kunde postuliert, wenn die effektive mit der vom Kunden geforderten "response-time" übereinstimmt bzw. sie unterschreitet. Wird die geforderte "response-time" hingegen überzogen, dann gilt der Kunde als unzufrieden.

1.41 Modellstruktur

Bei der Simulation von Call-/Technikerbesuchsprozessen für Wartungen und Reparaturleistungen über eine bestimmte Planungsperiode (z.B. einen Monat) wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

1. Die jeweiligen Auftragseingänge für Wartungen und Reparaturen erfolgen zufällig. Aus Vergangenheitsdaten und/oder der für die Planungsperiode prognostizierten Nachfrage läßt sich für jede der beiden Leistungsarten eine Häufigkeitsverteilung der Calls pro Zeiteinheit bestimmen. Sie geben jeweils die Wahrscheinlichkeit dafür an, daß pro Zeiteinheit genau n Aufträge erteilt werden. Trifft z.B. im Durchschnitt alle 10 Minuten ein Reparatur-Call ein, dann beträgt die Wahrscheinlichkeit 0,1, daß pro Minute eine Reparaturleistung nachgefragt wird.
2. Die eingehenden Aufträge werden vom Dispatcher den einzelnen Kundendiensttechnikern zugeordnet. Jeder Kundendiensttechniker ist für die Betreuung einer bestimmten Anzahl von Kunden verantwortlich. Wartungen an deren Geräten werden grundsätzlich nur von ihm vorgenommen. Eingehende Wartungsaufträge werden ihm direkt zugeteilt, und auf seine Warteliste gesetzt, wenn er gerade einen anderen Auftrag ausführt.

Reparaturaufträge werden dem jeweiligen den Kunden betreuenden Kundendiensttechniker nur dann zugeordnet, wenn er weniger als eine bestimmte Zahl von Reparaturaufträgen auf einer Warteliste hat (z.B. $RA_C = 2$). Hat er bereits RA_C Reparaturaufträge auf seiner Warteliste, dann wird der Auftrag an einen anderen Kundendiensttechniker vergeben, und zwar an denjenigen mit der geringsten Auslastung an Reparaturaufträgen. Wenn alle Kundendiensttechniker RA_C Reparaturaufträge auf ihrer Warteliste stehen haben, bleibt der Auftrag beim Dispatcher.

3. Bei der Auftragsbearbeitung haben Reparaturaufträge stets Vorrang vor Wartungsaufträgen. Ansonsten erfolgt die Auftragsbearbeitung nach dem Fifo-Prinzip. Unmittelbar nach der Beendigung eines Leistungsvollzugs informiert der Techniker den Dispatcher.
4. Die Reise- bzw. Fahrzeit zum Kunden ist eine Zufallsvariable. Ihrer empirischen Verteilung werden Reisezeiten vergangener Perioden zugrundegelegt.
5. Die von den Kunden geforderte "response-time" ist eine Zufallsvariable. Ihre empirische Verteilung wird segmentbezogen mittels einer Befragung erhoben, ihre Ausprägungen jeweils in % der Befragten angegeben.
6. Die Arbeitszeit für den Leistungsvollzug beim Kunden ist eine Zufallsvariable. Ihre empirische Verteilung wird aus den Leistungsvollzugszeiten vergangener Perioden abgeleitet.
7. Es wird pro Simulationslauf eine bestimmte Zahl von Kundendiensttechnikern vorgegeben.

Der in Abb. 27 als Flußdiagramm dargestellte Ablauf des Simulationsmodells erfolgt simultan für alle Kundendiensttechniker. Hierbei werden pro Zeiteinheit (z.B. Stunden, Minuten) die Anzahl der Wartungs- und Reparaturaufträge, für jeden Auftrag die Ausprägung der Reise- und Arbeitszeit sowie für jeden Reparaturauftrag die von den Kunden geforderte "response-time" mit Hilfe eines Zufallszahlengenerators als Stichproben der jeweiligen empirischen Verteilung künstlich erzeugt¹. Beispielfhaft und vereinfacht sei das Vorgehen der Monte-Carlo-Methode an der Nachfrage nach Reparaturleistungen verdeutlicht²:

Reparaturaufträge pro Minute	empirische Häufig- keitsverteilung	empirische Ver- teilungsfunktion	Zufallszahlen
0	0,82	0,82	0000...8199
1	0,1	0,92	8200...9199
2	0,06	0,98	9200...9799
3	0,02	1,00	9800...9999

Tab. 19: Zuordnung vierstelliger Zufallszahlen

1 Vgl. zu den wichtigsten Methoden der Zufallszahlengenerierung R. Koxholt, Die Simulation - ein Hilfsmittel der Unternehmensführung, München - Wien 1967, S.42 ff.
 2 Vgl. hierzu u.a. P. Stahlknecht, a.a.O., S. 175 ff.

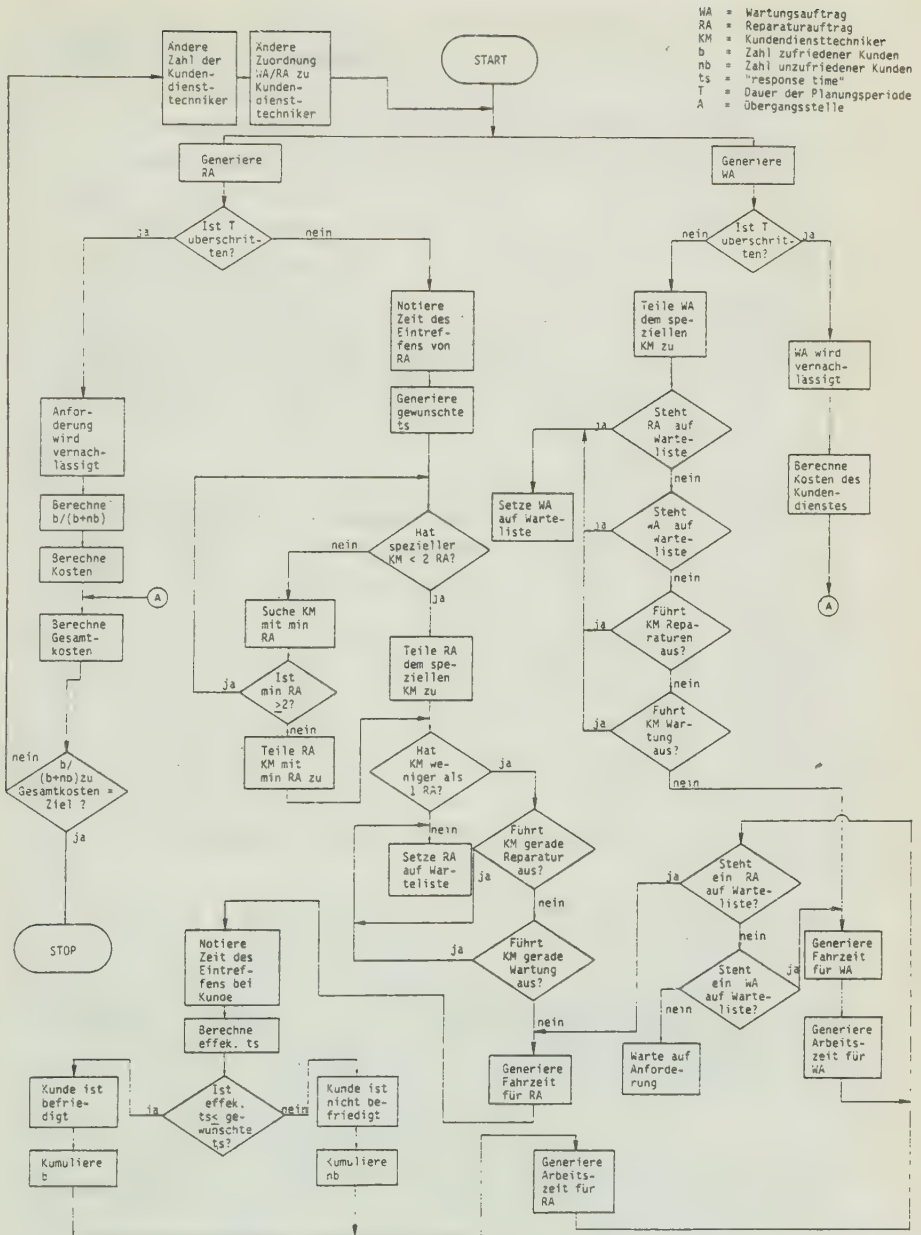


Abb. 27: Flußdiagramm des Hespos-Modells

Der Eingang von Reparaturaufträgen soll zufällig erfolgen, und zwar gemäß der in Tab. 19 angegebenen diskreten Häufigkeitsverteilung. Wird ein Zufallszahlengenerator im Bereich von 0 bis 9999 gewählt, so sind die von ihm erzeugten gleichverteilten Zufallszahlen in solche zu transformieren, die der empirischen Verteilung der Zufallsvariablen "Reparaturaufträge" folgen. Hierzu werden entsprechend der Häufig- bzw. Wahrscheinlichkeit z % der Zufallszahlen dem jeweiligen Elementarereignis der Zufallsvariablen "Reparaturaufträge" zugeordnet. Die oberen Zufallszahlengrenzen ergeben sich, indem die höchste Zufallszahl mit dem jeweiligen Wert der empirischen Verteilungsfunktion multipliziert wird, also z.B.

$$0,92 \cdot 9999 = 9199.$$

Entsprechend der in Tab. 19 vorgenommenen Zuordnung gehört dann z.B. zur Zufallszahl 8325 genau ein Reparaturauftrag, zur Zufallszahl 9800 drei Reparaturaufträge.

Während des Simulationslaufs wird jeweils pro Auftrag die Zeit zwischen dem Eingang eines Reparaturauftrags bis zum Eintreffen des Technikers beim Kunden mit der vom Kunden geforderten "response-time" verglichen, die das Modell zusammen mit dem Reparaturauftrag generiert. Die aus diesen Vergleichen im Rahmen eines Simulationslaufes hervorgegangene Anzahl zufriedener bzw. unzufriedener Kunden wird laufend kumuliert.

Um die optimale Zahl von Kundendiensttechnikern zu bestimmen, werden die Call-/Technikerbesuchsprozesse ausgehend von den vorhandenen Kundendiensttechnikern mit einer sukzessiv um eine Einheit erhöhten (bzw. verringerten) Kundendiensttechnikerkapazität wiederholt für die Planperioden simuliert¹. Auf diese Weise ergeben sich verschiedene Prozentsätze von zufriedenen bzw. unzufriedenen Kunden. Mittels eines Vergleichs der unterschiedlichen Relationen "Anteil der zufriedenen Kunden" zu den "Kosten der einge-

1 Die Simulation der Prozesse mit der vorhandenen Technikerkapazität kann zugleich als Validitätstest des Modells, und zwar in bezug auf seine Reproduktionsfähigkeit, betrachtet werden.

setzten Kundendiensttechniker" kann der Kundendienstmanager entscheiden, ob der Einsatz zusätzlicher Kundendiensttechniker lohnt. Theoretisch ist das Optimum dann erreicht, wenn mit einem zusätzlich eingesetzten Kundendiensttechniker der Anteil zufriedener Kunden nur unwesentlich oder gar nicht gesteigert werden kann.

1.42 Kritische Würdigung

Das Simulationsmodell von Hespos erlaubt die Vorhersage und Bewertung der Konsequenzen unterschiedlicher Außendienstkonzepte des Kundendienstes auf die Kundenzufriedenheit, gemessen als "response-time". So können neben der Anzahl der Techniker desweiteren unterschiedliche Annahmen über die Prioritäten bei der Auftragsvergabe und -bearbeitung sowie die Zahl von Geräten, die ein Techniker zu betreuen hat, durchgespielt werden. Diesbezügliche Informationen stellt das Modell in kurzer Zeit zu relativ geringen Kosten und mit hinreichender Genauigkeit dem Entscheidungsträger zur Verfügung. Da die Entscheidungsalternativen unter Laborbedingungen analysiert werden, ist der Entscheidungsträger auch nicht den Gefahren eines Feldexperiments ausgesetzt (z.B. Verärgerung und Imageverlust bei Kunden, die zu lange auf den Techniker warten mußten).

Darüber hinaus weist das Modell im Vergleich zum Warteschlangenmodell wesentliche strukturelle Verbesserungen auf. Die Simulation des Call-/Technikerbesuchsprozesses ist nicht auf irgendeine Leistungsart bzw. -gesamtheit abgestellt, sondern es wird explizit auf die beiden in der Regel am häufigsten nachgefragten Leistungsarten Bezug genommen. Insbesondere besteht zwischen ihnen hinsichtlich der Reihenfolge der Auftragsbearbeitung eine eindeutige Prioritätenregelung, welche die Auftragsabfertigung realitätsnäher als das einfache Fifo-Prinzip gestaltet.

Die Bestimmung der Technikerkapazität erfolgt nicht auf der Basis von Durchschnittswerten der Zufallsvariablen, sondern

mittels Stichprobenziehung aus deren empirischer Verteilung. Denn wie in Abb. 26 verdeutlicht, beschreiben Mittelwerte eine Häufigkeitsverteilung nicht hinreichend genau.

Schließlich geht bei jedem Auftrag die Reisezeit explizit als Zufallsvariable in das Modell ein. Über ihre Streuung kann daher solchen Faktoren wie die unterschiedliche Verkehrsdichte innerhalb eines Gebietes und/oder im Tagesablauf, die Infrastruktur und die Wetterlage Rechnung getragen werden.

Das Hespos-Modell generiert bzw. ermittelt nur für Reparaturaufträge die geforderte bzw. effektive "response-time". Eine Modellverbesserung könnte erzielt werden, wenn dies auch für Wartungsaufträge erfolgen würde. Ferner macht es keine Aussage über die Auslastung der Technikerkapazitäten. Auch dieser Mangel läßt sich relativ einfach durch einen Modell-Mechanismus beseitigen, der die Reise- und Auftragsbearbeitungszeit für jeden Techniker festhält und kumuliert.

Werden die drei Kapazitätsplanungsmodelle miteinander verglichen, dann erweist sich das Transformationsmodell wegen seines mangelhaften Problembezuges als wenig geeignet zur Bestimmung der Kundendienst-Man-Power. Das Warteschlangenmodell erfaßt zwar demgegenüber sämtliche Determinanten der personellen Kapazität. Jedoch wird es aufgrund seiner vereinfachenden Annahmen in der Regel auf eine geringere Zahl von Anwendungsfällen als das Simulationsmodell beschränkt sein. Dieses ist darüber hinaus trotz hoher Abbildungsgenauigkeit benutzerfreundlicher, da es mathematisch weniger komplex und aufgrund seiner Eingriffsmöglichkeiten flexibler ist.

2. Entscheidung über die optimale Zahl von Wartungen

Eine der wesentlichen Aufgaben des Kundendienstes ist es, die dauerhafte Zufriedenheit der Kunden nach dem Kauf sicherzustellen. Bei pflege- und wartungsbedürftigen Produkten wie z.B. Fotofinishingmaschinen, Fotokopiergeräten,

Kraftfahrzeugen oder Brennern von Ölheizungen wird diese Kundenzufriedenheit nicht zuletzt von den jährlichen Folgekosten geprägt, die das erworbene Produkt verursacht. Der Kundendienst sollte daher durch entsprechende kundendienstpolitische Maßnahmen versuchen, die Folgekosten des Kunden so gering wie möglich zu halten.

Eine Analyse der laufenden Unterhaltungskosten eines Gerätes zeigt, daß die Folgekosten im wesentlichen verursacht werden durch¹:

- Verbrauch von Betriebsstoffen und -materialien, wie z.B. Energie (Strom, Kraftstoffe), Öl, Chemikalien;
- plötzliche Ausfälle durch Fertigungsmängel, Verschleiß oder äußere Einwirkung und ihre Folgewirkung aufgrund des Gerätestillstands;
- vorbeugende Instandhaltung durch Pflege, Inspektionen und Wartungen.

Die laufenden Folgekosten setzen sich also aus folgenden Kostenarten zusammen²:

- laufende Betriebskosten,
- "down-time"-Kosten, die ausfallbedingte Reparaturkosten, Stillstandskosten (= Opportunitätskosten) und evtl. Rüstkosten nach Beendigung der Reparatur beinhalten, und
- Kosten für eine geplante Instandhaltung mittels vorbeugender Wartungen.

Die Entwicklung dieser Kostengrößen in Abhängigkeit von der jährlichen Anzahl vorbeugender Wartungen ist gegenläufig. Während die Wartungskosten mit wachsender Anzahl von Wartungen steigen, sinken tendenziell die laufenden Betriebskosten und "down-time"-Kosten (vgl. Abb. 28). Denn mittels regelmäßiger vorbeugender Wartungen lassen sich Verbrauchsunwirtschaftlichkeiten und Verschleißerscheinungen frühzeitig erkennen und beseitigen, insbesondere aber die

¹ Vgl. u.a. P.S. Bender, a.a.O., S. 84 f.

² Zu den Folgekosten gehören streng genommen auch Kosten, die aus der Kapitalbindung in das Gerät resultieren, wie Zinskosten und Abschreibungen. Diese Kostenarten fallen in der Regel unabhängig vom Betrieb eines Gerätes an und sind durch Kundendienstaktivitäten nicht beeinflußbar. Daher können sie hier aus der Betrachtung ausgeklammert bleiben.

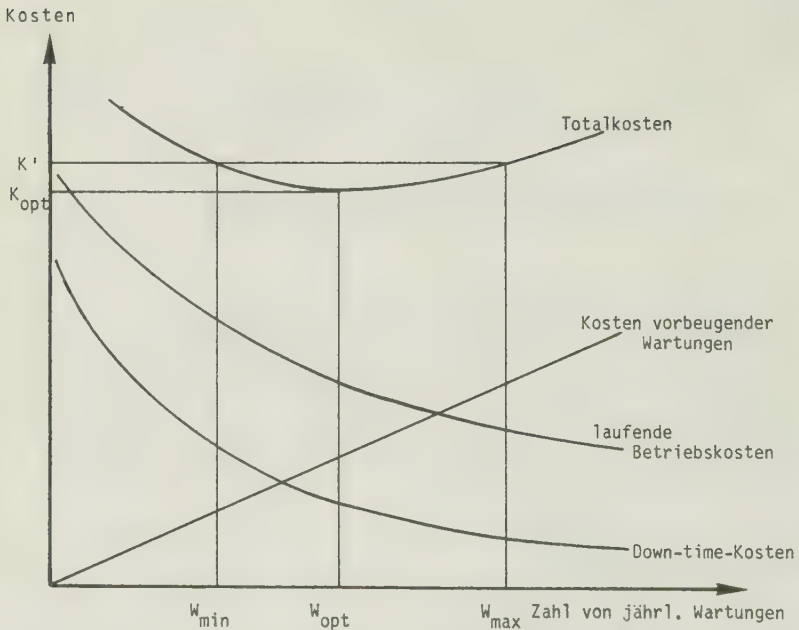


Abb. 28 : Optimale Zahl von Wartungen (nach P.S.Bender, a.a.O., S.85)

Zahl möglicher Ausfälle und damit verbundener - im Gegensatz zu Wartungen - ungeplanter Stillstandszeiten senken bzw. weitgehend vermeiden. Desweiteren können die umfangmäßigen Folgen frühzeitig erkannter, sich abzeichnender Defekte in Grenzen gehalten werden.

Wie Abb. 28 zeigt, ergibt die Summe dieser drei Kostenverläufe die Kurve der gesamten Unterhaltungskosten in Abhängigkeit von der Zahl der Wartungen. Deren optimale Zahl W_{opt} ist im Minimum der Gesamtkostenkurve gegeben (K_{opt}).

Die Bestimmung der optimalen Zahl von Wartungen W_{opt} , bei der die jährlichen Unterhaltungskosten minimiert werden, setzt voraus, daß der Verlauf der drei Kostenarten - zumindest in seinem relevanten Bereich - bekannt ist. Während

die Kosten von geplanten Wartungen aus entsprechenden Gebührenstaffeln des Kundendienstes ersichtlich sind, bedarf es bei der Ermittlung des Verlaufs der "down-time"- und Betriebskosten Prognoseinformationen über die Substitution von jährlichen Geräteausfällen bzw. Verbrauchsunwirtschaftlichkeiten durch Wartungen. Diese sind entweder mit Hilfe von Experimenten, auf der Grundlage von Erfahrungen der Kundendienstmanager und/oder durch einen Vergleich von Kunden gewinnbar, die das gleiche oder ein ähnliches Gerät besitzen und eine unterschiedliche Anzahl von Wartungen im Jahr durch den Kundendienst durchführen lassen.

In dem Kostenmodell wird desweiteren eine durchschnittliche Nutzungsintensität, ein durchschnittliches Gerätealter sowie eine durchschnittliche Kostenhöhe pro Gerätedefekt bzw. Verbrauchsunwirtschaftlichkeit unterstellt. Schwankungen um diese Durchschnittswerte werden implizit dadurch berücksichtigt, daß um das Kostenminimum ein Bereich von $x\%$ festgelegt wird, in dem Kosten $K' > K_{opt}$ gerade noch akzeptiert werden. Die K' zugehörige Anzahl von Wartungen sind W_{min} und W_{max} . Sie geben die Unter- bzw. Obergrenze eines Bereichs an, in dem jede Anzahl von Wartungen als optimal akzeptiert wird¹. So kann am Anfang und am Ende der Lebensdauer eines Gerätes oder bei einer überdurchschnittlichen Nutzungsintensität eine Anzahl von Wartungen in der Nähe von W_{max} dem Kunden empfohlen werden, da tendenziell die Ausfallwahrscheinlichkeit in diesen Fällen überdurchschnittlich hoch ist.

Durch diese in das Modell eingebaute Flexibilität in bezug auf das Modellergebnis und die Akzeptanz des Modellbenutzers wird zugleich das Problem gelöst, daß die Anzahl der Wartungen nur ganze Werte annehmen kann.

3. Entscheidung über die Gebührenhöhe von Kundendienstverträgen

3.1 Elemente der Vertragsgebühr

Kundendienstverträge stellen eine vertraglich fixierte Über-

¹ Vgl. P.S. Bender, a.a.O., S. 86.

einkunft zwischen dem Kundendienst und einem Kunden dar. Diese Vereinbarung bezieht sich im allgemeinen auf eine bestimmte Anzahl von regelmäßigen Wartungen bzw. Inspektionen innerhalb eines Jahres sowie ein Leistungsversprechen für zwischenzeitlich anfallende Defekte. Als Gegenleistung hat der Kunde in der Regel eine jährliche Gebühr bzw. Prämie zu entrichten.

Unter der Annahme einer zumindest kostendeckenden Kalkulation setzt sich die Vertragsgebühr im wesentlichen aus folgenden Elementen zusammen:

1. den Kosten für die regelmäßig zu erbringenden Inspektionen und/oder Wartungen. Es handelt sich hierbei um die durch den Vollzug dieser Leistungen i.w.S. verursachten Kosten für die Vorbereitungs-, Reise- und Arbeitszeit des Kundendiensttechnikers, den Reiseaufwand (Fahrzeug, km-Geld), die Spesen, Arbeitsmaterialien sowie evtl. vertraglich auszutauschenden Verschleißteile.
2. den Kosten des "Versicherungsschutzes" (bzw. Risikokosten). Sie resultieren aus der Realisation des Leistungsversprechens, d.h. der Beseitigung von zwischen den Wartungen bzw. Inspektionen anfallenden Defekten.
3. den anteiligen Kosten für die Verwaltung der Kundendienstverträge;
4. dem Gewinnzuschlag.

Während die Höhe der Kosten für die Vertragsverwaltung und für die regelmäßig und nach Checklist zu erbringenden Inspektionen bzw. Wartungen weitgehend als im voraus bekannt angesehen werden können, trifft das für die Kosten des Versicherungsschutzes im Einzelfall nicht zu. Die Höhe der Risikokosten eines Kundendienstvertrages hängt von der Zahl und dem Umfang der im Laufe eines Vertragsjahres zwischenzeitlich zu erbringenden Reparaturleistungen ab. Da aber im Einzelfall grundsätzlich nicht sicher ist, ob ein oder mehrere Geräteausfälle eintreten oder nicht und wie hoch die Reparaturkosten pro zwischenzeitlichen Geräteausfall

sein werden, sind die Risikokosten eines Kundendienstvertrages eine Zufallsvariable.

Das wesentliche Problem bei der Kalkulation der Gebühren von Kundendienstverträgen besteht daher in der Bestimmung der Risikoprämie, die die Risikokosten abdecken soll. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß einerseits der Kunde mit dem Kauf eines Kundendienstvertrages Kostenvorteile erzielt. Die Vertragsgebühr sollte kleiner als die Summe der Preise für die entsprechenden Einzelleistungen sein. Andererseits will der Kundendienst die z.T. erheblichen Kosten von zwischenzeitlichen Call-Reparaturen decken, obwohl sie dem Verursacher im Einzelfall nicht direkt angelastet werden können. Diese Problemstellung kann durch eine zweckentsprechende Anwendung der Methoden des Versicherungsgewerbes bei der Prämienkalkulation gelöst werden¹.

3.2 Bestimmung der Risikoprämie

3.21 Grundlagen des Versicherungsgeschäfts im Rahmen von Kundendienstverträgen

Das Leistungsversprechen für den Fall eines zwischenzeitlichen Geräteausfalls im Rahmen von Kundendienstverträgen kann als ein Versicherungsschutz interpretiert werden. In diesem Sinne bilden alle Kunden, die einen Kundendienstvertrag abgeschlossen haben, eine Gefahrengemeinschaft bedrohter Risikoträger. Mittels eines Kundendienstvertrages wollen sie einem Geräteausfall vorbeugen, die vermögensmäßigen Folgen eines solchen limitieren und sich finanziell absichern. Daher erhält der Vertragsnehmer selbst dann eine Kundendienstleistung, wenn das Gerät problemlos arbeitet, nämlich die Abdeckung des Risikos "Geräteausfall". Diese zielt auf die Befriedigung des kundenseitigen Sicherheitsbedürfnisses ab.

¹ Die folgenden versicherungsmethodischen Überlegungen und Begriffe sind angelehnt an M. Gürtler, Die Kalkulation der Versicherungsbetriebe, 2. Aufl., Berlin-Frankfurt/M. 1958; vgl. ferner R. Krüger-Barvels, Marketing im Versicherungsbetrieb, Freiburg 1971; K. Hax, Grundlagen des Versicherungswesens, Wiesbaden 1964.

Die individuelle Risikosituation der einzelnen Mitglieder dieses Versicherungspools ist im allgemeinen unterschiedlich ausgeprägt. Sie schlägt sich in den stochastischen Risikokosten eines Kundendienstvertrages nieder, deren Erwartungswert letztlich die Risikoprämie bestimmt. Dieser Erwartungswert läßt sich mit Hilfe des Kollektivrisikos berechnen, welches bei einer genügend großen Zahl von Kundendienstverträgen im Gegensatz zu den Individualrisiken erfaß- und berechenbar ist.

Nach dem Gesetz der großen Zahl sollen sich in dem Pool unterschiedlicher Risiken gute und schlechte Risiken ausgleichen. Gute (bzw. schlechte) Risiken sind solche Kundendienstverträge, bei denen die individuellen unter (bzw. über) den durchschnittlichen Risikokosten liegen. Die Summe aller Risikokosten, d.h. die Kosten aller zwischenzeitlichen Reparatur-Calls im Pool, ist aus der Summe der Risikoprämien zu decken.

Eine erfolgreiche Gebührenpolitik bei Kundendienstverträgen auf der Basis eines versicherungspolitischen Konzeptes verlangt die simultane Beachtung des Selektions-, Äquivalenz- und Kompensationsprinzips¹. Nach dem Selektionsprinzip sind die Kundendienstverträge eines Pools bei der Prämienberechnung in gute und schlechte Risiken zu segmentieren. Denn bei einer durchschnittlichen Risikoprämie² scheiden langfristig tendenziell gute Risiken aus, weil ihnen die Durchschnittsprämie im Vergleich zu Einzelleistungen zu hoch erscheint. Demgegenüber treten schlechte Risiken aufgrund der für sie günstigen Prämie dem Pool bei. Da mit jeder Veränderung der Bestandsstruktur an Kundendienstverträgen zugunsten schlechter Risiken zugleich die Durchschnittsprämie nach oben korrigiert werden muß, führt diese sog. Antiselektion letztlich zum Ausscheiden sämtlicher guten Risiken und damit zum Niedergang des Pools.

1 Vgl. R. Krüger-Barvels, a.a.O., S. 138 ff.

2 Durchschnittliche Risikoprämien differenzieren nicht zwischen den unterschiedlichen Risiken. Sie ergeben sich aus der Division der Kosten aller zwischenzeitlichen Calls eines Pools durch die Zahl der Kundendienstverträge.

Maßnahmen im Rahmen einer Risikoselektion bzw. -segmentierung können zum einen auf eine Leistungsbegrenzung abzielen. Hierunter fallen die Beschränkung des Angebots von Kundendienstverträgen auf bestimmte Geräte, Kunden und/oder ein bestimmtes Gerätealter und die Erhebung einer Rufpauschale pro zwischenzeitlichen Call oder der Ausschluß von Ersatzteilen als Formen einer Selbstbeteiligung. Desweiteren kann guten Risiken ein jährlicher "Schadenfreiheitsrabatt" gewährt werden.

Zum anderen sind die Risikoprämien auf der Basis des Äquivalenzprinzips zu differenzieren. Danach müßte theoretisch jeder Kunde genau eine Risikoprämie in Höhe seiner individuellen Risikokosten zahlen. Ein solches Vorgehen ist praktisch jedoch nicht realisierbar, da die individuellen Risikokosten a priori nicht vorliegen. Jeder Vertragskunde bzw. Kundendienstvertrag kann daher nur nach der Höhe des Wagnisses, welches er für den Kundendienst darstellt, eingeschätzt und in eine vorgegebene Tarif- bzw. Prämienklasse eingestuft werden.

Die Einschätzung und Einstufung eines Kundendienstvertrages sowie die risikoadäquate Prämienklassifikation erfolgt anhand von Kriterien, die die Wahrscheinlich- bzw. Häufigkeit und/oder die Kostenhöhe von zwischenzeitlichen Reparatur-Calls nachweisbar beeinflussen. Hierzu zählen vor allem folgende Determinanten der Nachfrage nach "reliability-services":

1. Art und Qualitätseigenschaften eines Gerätes, die sich in seiner durchschnittlichen Serviceanfälligkeit ausdrücken;
2. Alter des Gerätes;
3. Nutzungsintensität des Gerätes;
4. Zahl der vertraglich vereinbarten Inspektionen und/oder Wartungen pro Jahr;
5. Bedienungssicherheit der Gerätebenutzer, die mit deren technischem Sachverstand und deren Geräteschulung korreliert.

Jedes dieser sog. Gefahrenmerkmale j weist eine bestimmte Anzahl von Ausprägungen κ auf. Ihre Kombination ergibt dann

$$\prod_{j=1}^n \kappa_j \text{ mit } \kappa > 0$$

verschiedene Tarifklassen und damit Risikoprämien für Kundendienstverträge. In dieses Tarifsysteem ist der gesamte Bestand an Kundendienstverträgen des Pools einzuordnen. Hierbei zeichnen sich Kundendienstverträge einer bestimmten Tarifklasse durch eine relative Risikohomogenität aus.

Bei strenger Auslegung des Äquivalenzprinzips muß die Abstufung der Prämien nach der Gefahr möglichst alle Gefahrenmerkmale in ihren feinsten Ausprägungen berücksichtigen. Dem sind aber sowohl wirtschaftliche als auch versicherungstechnische Grenzen gesetzt. Denn bereits bei nur 4 Ausprägungen der oben genannten 5 Merkmale sind 1024 Risikoprämien möglich.

In wirtschaftlicher Hinsicht begrenzen die Kosten für die Statistik, die Prämienkalkulation und die Verwaltung der Verträge sowie die Praktikabilität derartig differenzierte Tarife. Unter versicherungstechnischem Aspekt müssen die einzelnen Tarifklassen einen ausreichend großen Vertragsbestand aufweisen, um die Prämien mit Hilfe von Reparaturstatistiken und wahrscheinlichkeitstheoretischen Überlegungen hinreichend exakt bestimmen zu können. Tendenziell gilt, daß die kalkulatorische Sicherheit um so größer bzw. die Streuung um so kleiner ist, je größer der Vertragsbestand ist. Bei einem gegebenen Gesamtbestand an Kundendienstverträgen verhält sich der tarifklassenspezifische Vertragsbestand umgekehrt proportional zur Zahl der Tarifklassen.

Mittels einer Tarifteilung in einen Grund- und mehrere Zuschlagstarife läßt sich die Zahl der Prämienklassen erheblich verringern, ohne ein Gefahrenmerkmal zu vernachlässigen. Für die Abstufung des Grundtarifs bieten sich vor allem die beiden Kriterien "Art" und Alter des Gerätes" an. Beide Kriterien beeinflussen sowohl die Zahl zwischenzeitlicher Calls

als auch die Höhe der durchschnittlichen Leistungsvollzugskosten. Desweiteren lassen sich ihre Ausprägungen problemlos quantifizieren. Die Zuschlagstarife werden jeweils nach den Ausprägungen eines der übrigen drei Kriterien abgestuft. Dabei wird angenommen, daß die Höhe der Reparaturkosten pro zwischenzeitlichen Call weitgehend von ihnen unabhängig ist.

Für jede Klasse des Grundtarifs bzw. der Zuschlagtarife ist die Rate zwischenzeitlicher Calls zu bestimmen. Die Zu- und Abschläge ergeben sich als Abweichungen der Call-Raten des Zuschlagtarifs von der durchschnittlichen Call-Rate des gesamten Vertragsbestandes.

Risikoadäquate Prämienforderungen für alle Kundendienstverträge erweisen sich u.U. bei einigen Kundengruppen als nicht durchsetzbar oder aus kundendienstpolitischen Erwägungen als nicht zweckmäßig. Desweiteren können aufgrund von Schätzfehlern oder eines veränderten Call-Verhaltens der Kunden in einer oder mehreren Prämienklassen Verluste auftreten. Daher ist nach dem Kompensationsprinzip ein preispolitischer Ausgleich zwischen verschiedenen Kundendienstverträgen bzw. Prämienklassen vorzunehmen. Der jeweilige Ausgleichsbetrag geht in Form eines Sicherheitszuschlags in den Gewinnzuschlag ein.

3.22 Bestimmung der tarifklassenspezifischen Risikoprämie

Die eigentliche Berechnung der Risikoprämien ist tarifklassenspezifisch vorzunehmen. Sie basiert auf der Hypothese, daß die Risikoprämie (RP) die erwarteten bzw. wahrscheinlichen Risikokosten deckt. Letztere und damit auch die Risikoprämie hängen von zwei stochastischen Variablen ab:

1. den zwischenzeitlichen Calls pro Vertragsjahr und
2. den Kosten eines zwischenzeitlichen Reparatur-Calls.

Die Wahrscheinlich- bzw. Häufigkeit eines zwischenzeitlichen Calls pro Vertragsjahr $W(\eta)$ ergibt sich aus der Division der Anzahl zwischenzeitlicher Calls (RC) durch

die Zahl der Kundendienstverträge (KDV) einer Tarifklasse, also:

$$W(\eta) = \frac{\sum RC}{\sum KDV}$$

Um die tarifklassenspezifischen Call-Wahrscheinlichkeiten berechnen zu können, sind tarifsystemadäquate Statistiken der zwischenzeitlichen Calls und der Kundendienstverträge zu führen. Mit Hilfe dieser Datenbasis lassen sich desweiteren der zukünftige Bestand an Kundendienstverträgen und die zukünftige Zahl zwischenzeitlicher Calls prognostizieren. Denn eine für die Vergangenheit ermittelte Call-Wahrscheinlichkeit muß nicht zwingend auch in der interessierenden Planungsperiode gelten. Sie kann Veränderungen unterworfen sein, die vor allem auf Bestandsveränderungen und ein verändertes zwischenzeitliches Call-Verhalten zurückzuführen sind.

Die Ausprägung der zweiten Zufallsvariablen, welche die Risikoprämie mitbestimmt, läßt sich mit Hilfe der Häufigkeits- bzw. Wahrscheinlichkeitsverteilung der Höhe der zwischenzeitlichen Reparaturkosten ableiten. Diese gibt Auskunft über die Häufigkeit bzw. Wahrscheinlichkeit einer bestimmten Kostenhöhe im Falle einer zwischenzeitlichen Reparatur. Ihr Erwartungswert gibt die gesuchten durchschnittlichen Kosten an:

$$E(K) = \frac{\sum K \cdot RC}{\sum RC}$$

wobei K = Höhe der Reparaturkosten

RC = Zahl der zwischenzeitlichen Reparatur-Calls

E(K) = mittlere zwischenzeitliche Reparaturkosten

Für die Risikoprämie von Kundendienstverträgen ergibt sich danach folgende allgemeine Prämienformel:

$$RP = W(\eta) \cdot E(K)$$

$$RP = \frac{\sum RC}{\sum KDV} \cdot \frac{\sum K \cdot RC}{\sum RC} = \frac{\sum K \cdot RC}{\sum KDV}$$

Bei der Berechnung der Risikoprämie eines speziellen Kundendienstvertrages ist die mit Hilfe dieser allgemeinen Prämienformel ermittelte Risikoprämie des Grundtarifs um die Zu- bzw. Abschläge des Zuschlagtarifs zu korrigieren.

Der allgemeinen Prämienformel liegen folgende Annahmen zugrunde:

1. Sie gilt nur für Kundendienstverträge, die ein gleichartiges Risiko darstellen.
2. Der Leistungsumfang des Kundendienstes ist im Falle eines zwischenzeitlichen Calls unbegrenzt. Er muß in voller Höhe die Kosten eines Reparatur-Calls tragen.
3. Im Vertragsjahr tätigt der Kunde nur einen zwischenzeitlichen Call.

Die erste Annahme bewirkt eine Minderung der Streuung der effektiven Risikokosten um die berechnete Risikoprämie. Desweiteren trägt sie zu einer gewünschten relativen Stabilität der kalkulierten Risikoprämie im Verlauf eines Vertragsjahres bei.

Die Gültigkeit der zweiten Annahme hängt jeweils von der im Einzelfall eines Unternehmens verfolgten Kundendienstpolitik ab. Durch eine entsprechende Modellmodifikation kann in der Prämienformel eine nach oben begrenzte Leistungspflicht des Kundendienstes oder eine Selbstbeteiligung der Kunden berücksichtigt werden¹. Allerdings steigt hierdurch der mathematische Rechenaufwand und die Komplexität der Prämienformel.

Die dritte Annahme wird nur bei einer relativ geringen Anzahl von Kundendienstverträgen, d.h. von versicherten Kunden/Geräten zutreffen (z.B. Haushaltsölbrenner, Mikrofilmlesegeräte). In der Regel muß der Kundendienst mit mehr als einem zwischenzeitlichen Call rechnen. Ein Wert von $W(\eta) \geq 1$ ist hierfür ein eindeutiger Indikator.

In diesem Fall ist die einfache Call-Wahrscheinlichkeit in der Prämienformel durch den Erwartungswert der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Calls pro Kundendienstvertrag zu ersetzen:

1 Vgl. hierzu M. Gürtler, a.a.O., S. 32 ff.

$$E(RC) = \frac{\sum RC \cdot KDV}{\sum KDV}$$

Der Berechnung der mittleren Anzahl von Calls pro Kundendienstvertrag liegen wiederum Annahmen zugrunde, nämlich:

1. Die einzelnen zwischenzeitlichen Calls innerhalb eines Vertragsjahres sind unabhängig von einander, ihre Wahrscheinlichkeit ist gleich.
2. Die Verteilung der Reparaturkosten bzw. ihr Erwartungswert ist für den ersten und jeden weiteren Call gleich.

Die Anwendung der versicherungstechnischen Methoden zur Bestimmung der Risikoprämie von Kundendienstverträgen ist mit einem erheblichen Datenbedarf verbunden. Grundlage der für seine Befriedigung notwendigen Kundendienst-Vertragsstatistik bildet dabei das oben skizzierte Tarifsysteem. Aufgrund der Vielzahl von möglichen Prämien, der Bestandsbewegungen und der zu registrierenden zwischenzeitlichen Calls und aufgrund der kurzen Zugriffs- und Rechenzeit empfiehlt sich desweiteren eine EDV-gestützte Vertragsverwaltung.

Letztgenannte Anforderung verweist zugleich auf den Aspekt, mit dem letztlich das hier skizzierte versicherungspolitische Konzept eines Kundendienstes steht oder fällt: Es muß ein ausreichend großer Bestand an Kundendienstverträgen vorliegen, um im statistischen Sinne hinreichend genaue Risikoprämien berechnen zu können und um einen Risikoausgleich im Vertragspool zu erzielen.

4. Entscheidung über die Höhe der Garantierücklage

Für die Regelung von Garantiefällen und den Vollzug von Garantieleistungen ist im allgemeinen der Kundendienst zuständig. Er tauscht oder repariert bei berechtigten Garantieansprüchen das bemängelte Produkt. Bei nicht reparierbaren Produkten (wie z.B. Autoreifen) tritt als dritte Form der Garantieleistung die Erstattung eines Teils oder des vollen Kaufpreises hinzu.

Der Vollzug aller drei Formen von Garantieleistungen verursacht Kosten, die letztlich vom Produktpreis zu decken sind. Um bei dessen Kalkulation anteilige Garantiekosten berücksichtigen zu können, müssen die totalen Garantiekosten über die Garantiezeit der in einer Periode abgesetzten Produktmenge prognostiziert werden. Es ist also im Planungszeitpunkt die Höhe der Garantierücklage zu bestimmen, die aus einem Teil der Verkaufserlöse gebildet wird und aus der alle prognostizierten Garantiekosten in der Garantiezeit einer bestimmten Produktmenge finanziert werden.

Die Höhe der totalen Garantiekosten hängt von der Zahl der stochastischen Garantiefälle in der Garantiezeit und den Kosten pro Garantiefall ab. Bei der Bestimmung letzterer muß zwischen den drei Formen von Garantieleistungen differenziert werden. Bei einem Tausch entsprechen die Garantiekosten den Selbstkosten des Tauschobjektes plus den Kosten des Tauschaktes. Im Falle einer Reparatur sind die Garantiekosten eine Zufallsvariable, deren Erwartungswert zu berechnen ist. Dieser wird als gewogener Mittelwert aus der Häufigkeits- bzw. Wahrscheinlichkeitsverteilung der Reparaturkosten pro Garantiefall abgeleitet.

Der interessanteste Fall - an dem die Bestimmung der Garantierücklage hier auch weiter verfolgt wird - ist die teilweise Kaufpreiserstattung¹. Die Höhe des Erstattungsbeitrages soll hierbei vom Zeitpunkt des Eintrittes des Garantiefalles abhängen: Sie soll proportional im Verlauf der Garantiezeit sinken und an deren Ende Null betragen. Formal gilt dann für die Höhe des Rückzahlungsbetrages C zu jedem beliebigen Zeitpunkt t innerhalb der Garantiezeit:

$$C(t) = p \left(1 - \frac{t}{\omega}\right) \quad \text{für } 0 \leq t \leq \omega$$

wobei p = Produktpreis (einschließlich anteiliger Garantiekosten)

ω = Garantiezeit

t = Zeitpunkt des Garantiefalles

¹ Vgl. zum folgenden W.W. Menke, Determination of Warranty Reserves, in: MS, Vol. 15, No. 10 (June) 1969, S. B-542 ff.; desweiteren H.N. Amato, E.E. Anderson, Determination of Warranty Reserves: An Extension, in: MS, Vol. 22, No. 12 (August) 1976, S. 1391 ff.

Die Zahl der Garantiefälle bei einer bestimmten Absatzmenge eines Produktes gibt die Wahrscheinlichkeitsfunktion $F(t)$ der Produktausfälle in der Garantiezeit an. Wird eine exponentiell verteilte Ausfallhäufigkeit angenommen, dann gilt für die Ausfalldichte, d.h. die relative Häufigkeit der Ausfälle zu einem beliebigen Zeitpunkt t :

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt} = \frac{x}{\mu} e^{-\frac{t}{\mu}}$$

wobei x = Absatzmenge des Produktes
 μ = mittlere Durchstehtzeit (mean time to failure)
 e = 2,7183

Wenn alle Kunden, bei denen in der Garantiezeit ein Produktmangel auftritt, auch einen Garantieanspruch erheben, dann entstehen im Zeitintervall $(t, t+dt)$ wahrscheinliche Garantiekosten GR in Höhe von:

$$\begin{aligned} d(GR) &= C(t) \cdot f(t) dt \\ &= \rho \left(1 - \frac{t}{\omega}\right) \frac{x}{\mu} e^{-\frac{t}{\mu}} dt \end{aligned}$$

Die totale Garantierücklage GR für die Absatzmenge x des betrachteten Produktes entspricht dem Integral der Funktion $d(GR)$ von $t=0$ bis $t=\omega$:

$$GR = \frac{x\rho}{\mu} \int_0^{\omega} \left(1 - \frac{t}{\omega}\right) e^{-\frac{t}{\mu}} dt$$

Entsprechende Bestimmungsgleichungen lassen sich auch für die anderen Formen von Garantieleistungen ableiten, wenn der Rückerstattungsbetrag $C(t)$ durch deren Kosten pro Garantiefall ersetzt wird.

Das Modell zur Schätzung der Garantierücklage für Kaufpreiserückerstattungen kann um eine mögliche Verzinsung der beim Produktabsatz gebildeten Garantierücklage und um inflationsbedingte Preisniveauänderungen erweitert werden¹.

1 Vgl. hierzu H.N. Amato, E.E. Anderson, a.a.O., S. 1392.

Im ersten Fall sind die im Laufe der Garantiezeit anfallenden Garantiekosten auf den Beginn der Garantiezeit (= Absatzperiode) abzuinsen. Durch eine mögliche Finanzinvestition der Garantierücklage bis zu ihrer jeweiligen Beanspruchung können Zinsgewinne erwirtschaftet werden, die die effektiv zu tragenden Garantiekosten mindern.

Die gleiche Wirkung hat eine Erhöhung des allgemeinen Preisniveaus zwischen dem Zeitpunkt des Verkaufs und dem des Garantiefalles. Aufgrund der geringeren zukünftigen Kaufkraft ist die reale Kostenbelastung des Kundendienstes kleiner als der zukünftige nominelle Betrag des teilweise zu erstattenden Kaufpreises. Dieser ist daher auch um die Inflationsrate abzuinsen.

Unter Berücksichtigung dieser Erweiterungen errechnet das Modell jeweils den realen Barwert der Garantiekosten $d(GR^+)$ in einem infinitesimal kleinen Zeitintervall und der totalen Garantierücklage GR^+ . Die beiden Bestimmungsgleichungen lauten:

$$d(GR^+) = \rho \left(1 - \frac{t}{\omega}\right) (1 + \theta + \phi)^{-t} \frac{x}{\mu} e^{-\frac{t}{\mu}} dt$$

$$\text{mit } (1+\theta)^n \cdot (1+\phi)^n \approx (1+\theta+\phi)^n$$

$$GR^+ = \frac{x\rho}{\mu} \int_0^{\omega} \left(1 - \frac{t}{\omega}\right) [(1 + \theta + \phi) e^{\frac{1}{\mu}}]^{-t} dt$$

$$= \frac{x\rho}{1 + \mu \log(1 + \theta + \phi)} \left\{ 1 - \frac{1}{\omega} \frac{1}{1 + \mu \log(1 + \theta + \phi)} [1 - (1 + \theta + \phi)^{-\omega} e^{-\frac{\omega}{\mu}}] \right\}$$

wobei θ = Zinssatz

ϕ = Inflationsrate

Die Modellerweiterung führt tendenziell zu einer niedrigeren Garantierücklage und zu geringeren vom Produktpreis zu deckenden anteiligen Garantiekosten. Die Kostenersparnis gegenüber dem einfachen Modell steigt mit zunehmender Garantiezeit bzw. abnehmender mittlerer Lebensdauer des Produktes, d.h. je risikoreicher die Garantien sind¹.

Die praktische Anwendbarkeit und Eignung dieses Modells wird wesentlich von der Zuverlässigkeit der Schätzungen geprägt, mit denen die Zukunftswerte der stochastischen Modellvariablen totale Garantiekosten, Produktabsatz und mittlerer Lebensdauer der Produkte generiert werden. Im Falle der Modellerweiterung ist darüber hinaus die Entwicklung des Anlagezinssatzes und der Inflationsrate vorherzusagen. Bei einer Anlage der Garantierücklage ist zu beachten, daß nur solche Alternativen in Betracht kommen, die eine jederzeitige bzw. kurzfristige Verfügbarkeit über die Finanzmittel sicherstellen, da die mit ihnen zu deckenden Garantiefälle jederzeit eintreten können.

¹ Vgl. H.N. Amato, E.E. Anderson, a.a.O., S. 1393 f.; W.W. Menke, "Comments on Amato and Anderson's Paper" Determination of Warranty Reserves: An Extension", in: MS, Vol. 22, No. 12, August 1976, S. 1395.

VI. Schlußbetrachtung

Die vorliegende Arbeit behandelte einen in der betriebswirtschaftlichen Theorie bislang nur am Rande bearbeiteten Problemkreis. Im Mittelpunkt der Untersuchung standen Informationsbedarf und Operationalisierungsmöglichkeiten für die Vorhersage der Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen sowie die Diskussion dieser Problematik an möglichen Modellen zur Kundendienstprognose. Da sich jedes Prognoseproblem in der Praxis auf ein spezifisches Realsystem bezieht, muß die Entwicklung eines entsprechenden Modells stets an den realen Marktverhältnissen orientiert sein. Aus diesem Grunde wurde der vorliegenden Arbeit ein spezifischer Kundendienstmarkt, nämlich der für Fotogeräte zugrunde gelegt. Dabei zeigte es sich, daß aufgrund der Komplexität des Marktes eine Vielzahl von Informationen benötigt werden, um letztendlich zuverlässige Voraussagen über die zukünftige Kundendienstnachfrage treffen zu können. Aufgrund der in der Praxis noch vielfach anzutreffenden Datenarmut und unter dem Aspekt des Modellverständnisses der Kundendienstmanager scheinen Entwicklungsprognosen zur Zeit am erfolgsversprechendsten zu sein. Erst in einer zweiten Modellgeneration bietet es sich dann an, Wirkungsprognosen für die Vorhersage von Kundendienstleistungen heranzuziehen. Demgegenüber kommt diesem Modelltyp in bezug auf die Messung psychischer Wirkungen bereits heute eine hohe Praxisrelevanz zu. Aus Analysen von Kundendienst-Images lassen sich konkrete Gestaltungsempfehlungen für die Kundendienstpolitik ableiten.

Wichtige Entscheidungstatbestände, die mit der Erstellung und Anwendung von Kundendienstprognosen in engem Zusammenhang stehen oder sie tangieren, konnten und sollten nicht in die Betrachtung einbezogen werden. Sie seien an dieser Stelle jedoch kurz angesprochen, um die Einbettung des behandelten Problembereichs innerhalb anderer bedeutsamer Unternehmens- und Marketingentscheidungen zu kennzeichnen.

Prognosen von Kundendienstleistungen dienen nicht nur als Entscheidungsgrundlage innerhalb der Kundendienstabteilung. Die Verflechtung der Kundendienstabteilung mit anderen Funktionsbereichen der Unternehmung bedingt, daß die Kundendienst-Prognoseinformationen ganz oder teilweise - für den jeweiligen Empfänger entsprechend aufbereitet - weitergeleitet werden. Die Finanzabteilung hat Mittel für Investitionen im Kundendienst zur Verfügung zu stellen, der Einkauf die Sachmittel zu beschaffen und die Personalabteilung muß geeignetes Kundendienstpersonal akquirieren, um ein entsprechend den Zielsetzungen angestrebtes Kundendienstniveau zu realisieren. Ausmaß und zeitliche Erstreckung der prognostizierten Kundendienstnachfrage sind für die Produktionsabteilung ein wichtiger Anhaltspunkt für die laufende Qualitätskontrolle, die Notwendigkeit zur Beseitigung von Mängeln sowie die Bereitstellung von Produktionskapazitäten für die Herstellung von Ersatzteilen.

Mit dieser beispielhaften Nennung möglicher Verflechtungen ist das Problem der organisatorischen Eingliederung der Kundendienstabteilung angesprochen. Auch wenn Argumente, wie hohe Servicebereitschaft und schnelle Schadensbearbeitung, den Kundendienst als ein - je nach Produkt unterschiedlich bedeutsames - absatzpolitisches Instrument herausstellen, ist die Kundendienstabteilung letztlich ein Dienstleister. Sie kann nur in beschränktem Maße - z.B. durch Abschluß von Wartungsverträgen oder Lieferung von Ersatzteilen - direkt zurechenbare Erlöse erzielen und somit als Profit Center, d.h. als eine für selbständig erarbeiteten Gewinn verantwortliche Abteilung, bezeichnet werden. Sie trägt aufgrund der ihr übertragenen Funktionen eher den Charakter eines Cost Center, das primär für seine Kosten verantwortlich ist. Gemäß der ihr übertragenen Funktionen besteht ihre Zielvorgabe in der Einhaltung eines Kostenbudgets oder einer Minimierung der Kosten innerhalb bestimmter Restriktionen für z.B. Qualität, Serviceniveau und "response-time"

bei Techniker-Calls. Diese Zielvorgaben bedürfen - besonders bei restriktiver Kontrolle des Zielerreichungsgrades - einer fundierten Grundlage durch zuverlässige Prognoseinformationen.

Die Darstellung, wie Prognoseinformationen in ausgewählten Kundendienst-Entscheidungen Verwendung finden können, zeigte, daß der Schwerpunkt der gegenwärtigen Bemühungen einer praxisorientierten Modellbildung eindeutig auf Partialmodellen liegt. Ansätze, die das Problem der Kombination einzelner kundendienstpolitischer Instrumente und insbesondere des Beziehungsgefüges zwischen der Hauptleistung und den einzelnen Kundendienstleistungen berücksichtigen, sind bislang nur in der Form vorhanden, daß das Gesamt-Kundendienstniveau in dem Sinne optimiert wird, daß die Gesamtkosten minimal werden. Man unterstellt mittels Plausibilitätsüberlegungen eine Zunahme der Kosten mit zunehmendem Kundendienstniveau, wobei sich zugleich die entgangenen Gewinne (Opportunitätskosten) verringern. Das optimale Kundendienstniveau ergibt sich aus dem Minimum der Gesamtkostenkurve in Abhängigkeit vom Kundendienstniveau. Voraussetzung für die Operationalisierung eines solchen Modells ist die exakte Erfassung aller Kundendienstkosten. Dieses ist bei jenen Kosten, die mit den Serviceniveaus steigen, relativ unproblematisch. Demgegenüber bedarf es zur Erfassung der Opportunitätskosten Prognoseinformationen über die mit dem Kundendienst unzufriedenen Kunden. Diese lassen sich segmentieren in solche,

- die trotz ihrer Unzufriedenheit weiterhin den Hersteller-kundendienst kontaktieren,
- die eine bestimmte Kundendienstleistung nicht mehr beim Herstellerkundendienst nachfragen,
- die auf den Herstellerkundendienst völlig verzichten und einen anderen Kundendienstträger einschalten und schließlich jene,
- die die Marke wechseln.

Derartige Überlegungen bieten ein breites Feld für zukünftige Arbeiten auf dem Gebiet der Kundendienstprognose. Diese sollten sich verstärkt mit Wirkungsprognosen im Kundendienst beschäftigen, und zwar sowohl bezogen auf Kundendienstleistungen als auch die Hauptleistung.

Literaturverzeichnis

- Adam, D., Witte, Th., Betriebswirtschaftliche Modelle: Aufgabe, Aufbau, Eignung (I), in: WISU, 8/1975, S. 369 - 371, (II), in: WISU, 9/1975, S. 419 - 423.
- Adler, L., Hlavacek, J.D., The Relationship between Price and Repair for Consumer Durables, in: JoM, April/1976, S. 80-82.
- Amato, H.N., Determination of Warranty Reserves: An Extension, in: MS, Vol. 22, No. 12, August/ 1976, S. 1391 - 1394.
- Anderson, E.E.,
- Andritzky, K., Die Ermittlung der Wirkung von Werbeimpulsen auf Einstellungen, in: Erfolgskontrolle im Marketing, Hrsg.: F. Böcker, E. Dichtl, Berlin 1975, S. 287 - 302.
- Merkle, E.,
- Armstrong, J.S., Analyzing Quantitative Models, in: JoM, 2/1974, S. 61 - 66.
- Shapiro, A.C.,
- Balachandran, V., Solving the "Marketing Mix" Problem Using Geometric Programming, in: MS, Vol. 21, Oct./1974, S. 160 - 171.
- Gensch, D.H.,
- Bass, F.M., The Theory of Stochastic Preference and Brand Switching, in: JoMR, 1974, S. 1 - 20.
- Bass, F.M., Testing Distributed Lag Models of Advertising Effects, in: JoMR, Aug./1972, S. 298 - 308.
- Clarke, D.G.,
- Battelle-Institut e.V., Probleme und Methoden des Marketing in der Produktions- und Investitionsgüterindustrie, Frankfurt/M. 1967.
- Bender, P.S., Design and Operation of Customer Service Systems, New York 1976.
- Bennewitz, H.I., Die Eigenständigkeit des absatzpolitischen Instruments "Kundendienst" und seine Bedeutung im modernen Marketingdenken (Diss.) München 1968.
- Berkson, J., Application of the Logistic Function to Bio-Assay, JoASA, Heft 39/ 1944, S. 357 - 365.

- Bidlingmaier, J., Marketing 1 und 2, Reinbek bei Hamburg 1973.
- Bidlingmaier, J.,
Knapp, H.-G., Probleme und Methoden kurz- und langfristiger Absatzprognosen,
1. Teil, in: DM, 1971/1, S. 8 - 16,
2. Teil, in: DM, 1971/2, S. 37 - 46.
- Bleuel, W.H., Management Science's Impact On Service Strategy, in: Interfaces, Vol. 6, Nov./1972, No. 1, S. 4 - 12.
- Bleymüller, J.,
Gehlert, G., Statistik für Wirtschaftswissenschaftler, Kap. 11: Theoretische Verteilungen III, in: WiSt 11/1977, S. 529 - 535.
- Bleymüller, J.,
Gülcher, H.,
Gehlert, G., Statistik für Wirtschaftswissenschaftler, Kap. 20: Regressionsanalyse I, in: WiSt, 8/1978, S. 369 - 378.
- Böcker, F., Zur Akzeptanz formaler Entscheidungsmodelle im Marketing, in: WiSt, 7/1977, S. 305 - 312.
- Braunschweig, E.(Hrsg.), Typologien und ihre Aspekte, herausgegeben im Auftrag der Heinrich Bauer Stiftung, Velbert 1975.
- Brockhoff, K., A Test for the Product Life Cycle, in: Econometrica, Vol. 35 (1967), Nr. 3/4, S. 472 - 484.
- Bruckmann, G., Trendextrapolation, in: Langfristige Prognosen, Hrsg.: G. Bruckmann, Würzburg - Wien 1977, S. 46 - 71.
- zur Brügge, J.,
Wurms, J., Zeitreihenanalyse- und Vorhersageverfahren, in: Computergestützte Marketing-Planung, Hrsg.: H.R. Hansen, München 1974, S. 108 - 129.
- Bruhn, M., Das soziale Bewußtsein von Konsumenten, Schriftenreihe: Unternehmensführung und Marketing, Bd. 11, Hrsg.: H. Meffert, H. Steffenhagen, Wiesbaden 1978.
- Bula, K., Service: Gewinn- oder Verlustquelle? in: B+V, Heft 502 (1973), S. 107 - 108.

- Bureau Europeen des Unions de Consommateurs (BEUC), After-sales service in the nine EEC countries, Brüssel 1975.
- Buschmann, P., Kundendienst - ein Instrument des Marketing, in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, Nr. 2, (1970), S. 95 - 101.
- Buzzel, R.D., Mathematical Models and Marketing Management, Boston 1964.
- Churchmann, C.W., Ackoff, R.L., Arnoff, E.L., Operations Research, Eine Einführung in die Unternehmensforschung, Wien - München 1960.
- Cox, D.R., Erneuerungstheorie, München - Wien 1966.
- Cunningham, M.T., Roberts, D.A., The Role of Customer Service in Industrial Marketing, in: European Journal of Marketing, 1974, S. 15 - 28.
- Deistler, M., Die Prognosetheorie stationärer Prozesse unter besonderer Berücksichtigung von Spektralmethoden, in: Prognoserechnung, Hrsg.: P. Mertens, Würzburg - Wien 1973, S. 249 - 267.
- Derlin, W., Kundendienst-Organisation, in: Handbuch der Verkaufsorganisation und Verkaufsverwaltung, Hrsg.: E. Batzer, K.H. Bödecker, A. Boje u.a., München 1961, S. 137 - 175.
- Derman, C., Gleser, L.J., Olkin, I., A Guide to Probability Theory and Application, New York usw. 1973.
- Dhalla, N.K., Yuspeh, S., Forget the product life cycle concept!, in: HBR, Vol. 54 (1976), Nr. 1, S. 102 - 112.
- Engel, J.F., Kollat, D.T., Blackwell, R., Consumer Behavior, 2. Aufl., New York usw. 1973.
- Fisk, G., Marketing Systems, New York, Evanston, London 1967.
- Frenz, A.E., Budgeting and Programming Future Product Service Needs, in: Product Service Management, Hrsg.: Th.A. Gannon, USA 1972, S. 148 - 169.

- Freter, H., Mediaselektion. Informationsgewinnung und Entscheidungsmodelle für die Werbeträgerauswahl, Schriftenreihe: Unternehmensführung und Marketing, Bd. 4, Hrsg.: H. Meffert, Wiesbaden 1974.
- Freter, H., Mehrdimensionale Einstellungsmodelle im Marketing. Interpretation, Vergleich und Aussagewert, Arbeitspapier Nr. 12 des Instituts für Marketing der Universität Münster, Münster 1976.
- Frohnert, H., Budgetierung des Kommunikationsmix auf der Grundlage ökonometrisch modellierter Wirkungsfunktionen - dargestellt an Beispielen aus dem Pharmamarkt, Diss. Münster 1976.
- Fuchs, R., Marktvolumen und Marktanteil, Möglichkeiten und Grenzen der Bestimmung der Marktposition einer Unternehmung durch sekundärstatistische Verfahren, Stuttgart 1963.
- Gadd, A.,
Wold, H., The Janus-Quotient: it's Measure for the Accuracy of Prediction, in: Econometric Model Building. Essays on the Causal Chain Approach, Hrsg.: H. Wold, Amsterdam 1964, S. 229 - 235.
- Gehlert, G., Die Ersatzoptimierung von Personenkraftwagen, Eine Untersuchung anhand einiger ausgewählter Ersatzmodelle, Diss. Münster 1970.
- Gerfin, H., Langfristige Wirtschaftsprognose, Tübingen 1964.
- Gerstung, F., Die Servicepolitik im Großhandel, Sonderheft Nr. 22 der Mitteilungen des Instituts für Handelsforschung an der Universität zu Köln, Göttingen 1975.
- Gist, R., Retailing. Concepts and Decisions, New York, London, Sydney 1968.
- Green, P.E.,
Tull, D.S., Research for Marketing-Decisions 3rd. Ed., Englewood Cliffs (N.J.) 1975.

- Griliches, Z., Distributed Lags: A Survey, in: *Econometrica*, Jan./1967, S. 16 - 49.
- Grochla, E., Modelle als Instrumente der Unternehmensführung, in: *ZfbF*, 1969, S. 382 - 397.
- Gümbel, R., Absatz, in: *HdA*, Hrsg.: B. Tietz, Stuttgart 1974, Sp. 2 - 22.
- Gürtler, M., Die Kalkulation der Versicherungsbetriebe, 2. Aufl. Berlin-Frankfurt/M. 1958.
- Gutenberg, E., Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 1. Bd., Die Produktion, 20. Aufl., Berlin - Heidelberg - New York 1973.
- Gutenberg, E., Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 2. Bd., Der Absatz, 15. neu bearb. u. erw. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York 1976.
- Haase, K.D., Reparaturlosabhängige Anlagenerhaltung. Ein Beitrag zur Instandhaltungspolitik in Großbetrieben, in: *BFuP*, 1/1977, S. 33 - 48.
- Hald, A., Statistical Theory with Engineering Applications, New York 1952.
- Hammann, P., Sekundärleistungspolitik als absatzpolitisches Instrument, in: *Neuere Ansätze der Marketingtheorie*, Festschrift zum 80. Geburtstag von Otto Schnutenhaus, Hrsg.: P. Hammann, W. Kroeber-Riel, C.W. Meyer, Berlin 1974, S. 135 - 154.
- Hartmann, W.L., Theoretische Überlegungen zur vorbeugenden Instandhaltung, in: *IO*, 1971, S. 197 - 200.
- Hax, K., Grundlagen des Versicherungswesens, Wiesbaden 1964.
- Hax, H., Entscheidungsmodelle in der Unternehmung/Einführung in Operations Research, Reinbek bei Hamburg 1974.
- Heiland, C.H., Service. Kein Geschenk an den Kunden, in: *Marketing Journal*, Nr. 5 (1970), S. 357 - 360.

- Heinen, E., Betriebswirtschaftliche Kostenlehre, Kostentheorie und Kostenentscheidungen, 3. verb. Aufl., Wiesbaden 1970.
- Hespos, R.F., Simulation as an Aid to Staffing a Customer Service Function, in: MT, Vol. 3, 1963, S. 160 - 166.
- Hilb, R., Der technische Kundendienst als Instrument des Marketing für Textilfarbstoffe, untersucht am Beispiel des schweizerischen Marktes, Diss. St. Gallen 1972.
- Hill, W., Organisationslehre 1. Ziele, Instrumente und Bedingungen der Organisation sozialer Systeme, Bern - Stuttgart 1974.
- Fehlbaum R.,
Ulrich, P.,
- Hillmann, H., Der produktbezogene Kundendienst - seine Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen, in: Beiträge zum Produktmarketing, Hrsg.: U. Koppelman, Herne 1973, S. 235 - 249.
- Howard, J.A., The Theory of Consumer Behavior, New York usw. 1969.
- Sheth, J.N.,
- Hutchison, Jr., W.M., How to manage customer service, in: Harvard Business Review, Vol. 43 (1968), N. 6, S. 85 - 96.
- Stolle, J.F.,
- Johannsen, U., Das Marken- und Firmenimage, Berlin 1971.
- Johnston, J., Econometric Methods, 2. Aufl., Tokio usw. 1972.
- Kapferer, C., Absatzprognose, Köln und Opladen 1966.
- Disch, W.K.A.,
- Kemmann, Ch., Die Determinanten der Teppichnachfrage in der Bundesrepublik Deutschland. Eine quantitative Analyse und Prognose bis 1985, Schriften zur Textilwirtschaft, Bd. 22, Hrsg.: Forschungsstelle für allgemeine und textile Marktwirtschaft an der Universität Münster, Münster 1978.
- Kirsch, W., Betriebswirtschaftliche Logistik, Systeme, Entscheidungen, Methoden, Wiesbaden 1973.
- Bamberger, J.,
Gabele, E.,
Klein, H.K.,

- Klein, L., R., The Estimation of Distributed Lags, in: *Econometrica*, 1958, S. 553 - 565.
- Kleining, G., Image, in: *Wörterbuch der Soziologie*, Hrsg.: W. Bernsdorf, 2. Aufl., Stuttgart 1969, S. 444 - 447.
- Köhler, R., Modelle, in: *HdB*, 4. Aufl., Hrsg.: E. Grochla, W. Wittmann, Stuttgart 1975, Sp. 2701 - 2716.
- Köhler, R., Marketing-Entscheidungen als Anwendungsgebiet der quantitativen Planung, in: *Entscheidungshilfen im Marketing*, Hrsg.: R. Köhler, H.-J. Zimmermann, Stuttgart 1977, S. 2 - 28.
- Konrad, E., Kundendienstpolitik als Marketing-Instrument von Konsumgüterherstellern, Frankfurt/M.-Zürich 1974.
- Kosiol, E., Modellanalyse als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen, in: *ZfhF*, 1961, S. 318 - 334.
- Kotler, Ph., Marketing Decision Making - A Model Building Approach, New York usw. 1971.
- Kotler, Ph., Marketing Management. Analyse, Planung und Kontrolle, Stuttgart 1974.
- Koxholt, R., Die Simulation - ein Hilfsmittel der Unternehmensforschung, München - Wien 1967.
- Koyck, L.M., Distributed Lags and Investment Analysis, Amsterdam 1954.
- Krautter, J., Marketing-Entscheidungsmodelle, Schriften zur theoretischen und angewandten Betriebswirtschaftslehre, Bd. 11, Hrsg.: L. Pack, Wiesbaden 1973.
- Kress, H.,
Kuhn, M., Einige grundlegende Begriffe, in: *Operations Research und Datenverarbeitung bei der Instandhaltungsplanung*, Hrsg.: K.F. Bussmann, P. Mertens, Stuttgart 1968, S. 15 - 16.

- Kroeber-Riel, W., Konsumentenverhalten, München 1975.
- Krooß, R., Der Technische Kundendienst als Instrument der Absatzpolitik, Nürnberg 1966.
- Krüger-Barvels, R., Marketing im Versicherungsbetrieb, Freiburg 1971.
- Kühn, W., Einführung in die mehrdimensionale Skalierung, München 1976.
- Lambin, J.-J., modèles et programmes de Marketing, Paris 1970.
- Lambin, J.-J., A Computer On-Line Marketing Mix Model, in: JoMR, May 1972, S. 119 - 126.
- Lange, P.G., Der Kundendienst im Rahmen des Vertriebs von Konsumgütern, Diss. Berlin 1963.
- Lazer, W., Managerial Marketing: Perspective
Kelley, E., and Viewpoints, Homewood (Ill.).
1962.
- Lewandowski, R., Prognose- und Informationssysteme und ihre Anwendungen, Berlin - New York 1974.
- Little, J.D.C., Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus, in: MS, April 1970, S. B-466/B-485.
- Löbel, V., Kundendienst als absatzwirtschaftliche Leistung - Formen und Möglichkeiten, Nürnberg 1966.
- MacLachlan, D.L., A Model of Intermediate Market Response, in: JoMR, Nov./1972, S. 378 - 384.
- Männel, W., Wirtschaftlichkeitsfragen der Anlagenerhaltung, Wiesbaden 1968.
- Massy, W.F., Model Building in Marketing: An Overview, in: Handbook of Marketing Research, Hrsg.: R. Ferber, New York usw. 1974, S. 2/499 - 2/517.
- Mazanec, J., Das Konzept des "Decision Calculus" - Fortschrittsfähiger Ansatz der Modellkonstruktion oder Immunisierungsstrategie?, in: WiSt, 7/1975, S. 317 - 324.

- Meffert, H., Betriebliche Kosteninformationen, Schriftenreihe: Die Betriebswirtschaft in Forschung und Praxis, Bd. 4, Hrsg.: E. Heinen, Wiesbaden 1968.
- Meffert, H., Unternehmensziele, in: Jahrbuch des Marketing, Ausgabe 1971, Hrsg.: K. M. Schöttle, Essen 1971.
- Meffert, H., Marketing-Informationsmodelle als Entscheidungshilfe, in: Systemtheorie, Hrsg.: R. Kurzrock, Berlin 1972, S. 178 - 186.
- Meffert, H., Instrumente, absatzpolitische, in: HdA, Hrsg.: B. Tietz, Stuttgart 1974, Sp. 887 - 896.
- Meffert, H., Produktivgüter - Marketingforschung im System des Marketing, in: DM 1974, S. 6 - 17.
- Meffert, H., Interpretation und Aussagewert des Produktlebenszyklus-Konzeptes, in: Neuere Ansätze der Marketingtheorie, Festschrift zum 80. Geburtstag von Otto Schnutenhaus, Hrsg.: P. Hammann, W. Kroeber-Riel, C.W. Meyer, Berlin 1974, S. 85 - 134.
- Meffert, H., Informationssysteme - Grundbegriffe der EDV und Systemanalyse, Tübingen 1975.
- Meffert, H., Zum Problem des Marketing-Mix. Eine heuristische Methode zur Vorauswahl absatzpolitischer Instrumente, in: Marketing heute und morgen. Entwicklungstendenzen in Theorie und Praxis, Hrsg.: H. Meffert, Wiesbaden 1975, S. 257 - 275.
- Meffert, H., Marketing - Einführung in die Absatzpolitik, 3. Aufl., Wiesbaden 1978.
- Meffert, H., und Mitarbeiter, Die Anwendung mathematischer Modelle im Marketing, Teil 1, in: Marketing und Unternehmensführung, Schriften zur Unternehmensführung, Bd. 14, Hrsg.: H. Jacob, Wiesbaden 1971, S. 93 - 117.

- Meffert, H.,
und Mitarbeiter,
Computergestützte Marketing-Infor-
mationssysteme. Konzeptionen, Mo-
dellanwendungen, Entwicklungsstra-
tegien, Schriftenreihe: Unternehmens-
führung und Marketing, Bd. 1, Hrsg.:
H. Meffert, Wiesbaden 1975.
- Meffert, H.,
Steffenhagen, H.,
Marketing-Prognosemodelle. Quanti-
tative Grundlagen des Marketing,
Stuttgart 1977.
- Melcher, P.N.,
Kundendienst im Kauf- und Warenhaus,
Möglichkeiten und Probleme einer er-
folgsorientierten Kundendienstpoli-
tik, Stuttgart 1972.
- Mendenhall, W.,
Reinmuth, J.E.,
Statistic for Management and
Economics, 2. Aufl., Belmont
(Calif.) 1974.
- Menke, W.W.,
Determination of Warranty Reserves,
in: MS, Vol. 15, No. 10, June/ 1969
S. B-542-549.
- Menke, W.W.,
Comments on Amato and Anderson's
Paper, "Determination of Warranty
Reserves: An Extension", in: MS,
Vol. 22, No. 12, August/1976
S. 1395 - 1396.
- Montgomery, D.B.,
Perspektiven der Entwicklung von
computergestützten Marketing-Infor-
mationssystemen und Marketing-Mo-
dellen in den 70er Jahren, in:
Computergestützte Marketing-Planung
Hrsg.: H.R. Hansen, München 1974,
S. 705 - 726.
- Montgomery, D.B.,
Urban, G.L.,
Management Science in Marketing,
Englewood Cliffs (N.J.) 1969.
- Montgomery, D.B.,
Silk, A.J.,
Estimating Dynamic Effects of Market
Communications Expenditures, in: MS,
Vol. 18, 10/1972, S. B-485 - B-501.
- Müller, G.,
Das Image des Markenartikels,
Köln, Opladen 1971.
- Müller-Merbach, H.,
Operations Research, Methoden und
Modelle der Optimalplanung, Berlin -
Frankfurt 1969.

- Naylor, Th. H.,
Finger, J. M.,
Validation, in: Computer Simulation Experiments with Models of Economic Systems, Hrsg.: Th. H. Naylor, New York usw. 1971, S. 153 - 164.
- Naylor, Th. H.,
Schauland, H.,
Marketing - Modelle - Spezifizierung, Schätzung und Problemlösung, in: Computergestützte Marketing-Planung, Hrsg.: H.R. Hansen, München 1974, S. 519 - 543.
- Neumann, K.,
Operations Research Verfahren, Bd. II, München - Wien 1977.
- Nieschlag, R.,
Dichtl, E.,
Hörschgen, H.,
Marketing - Entscheidungstheoretischer Ansatz, 4. Aufl., Berlin 1971.
- Noelle, E.,
Umfragen in der Massengesellschaft. Einführung in die Methoden der Demoskopie, Hamburg 1963.
- Ohl, H.L.,
Zuverlässigkeit im Automobilbau, Schriftenreihe der Adam Opel AG, Heft 6, Rüsselsheim 1972.
- Ordeltje, D.,
Instandhaltungsplanung. Simulationsmodelle für Instandhaltungsentscheidungen, Wiesbaden 1973.
- Ott, W.,
Kundendienst, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Bd. III, Hrsg.: H. Seischab, K. Schwantag, 3. Aufl., Stuttgart 1960, Sp. 3615 - 3618.
- o.V.,
Die Lebenserwartungen oder mittlere Nutzungsdauer von Personen- und Kombinationskraftwagen, Statistische Mitteilung des KBA, Heft 9, Flensburg 1973.
- Pakins, S.,
APL/360 Reference Manual Verlag SRA, Chicago 1968.
- Palda, K.S.,
The Hypothesis of a Hierarchy of Effects: A Partial Evaluation, JoMR, 1/1966, S. 13 - 24.
- Palda, K.S.,
The Measurement of Cumulative Advertising Effects, in: Marketing Models, Quantitative Applications, Hrsg.: R.L. Day, L.J. Parsons, Scranton - Toronto - London 1971, S. 337 - 363.

- Parsons, L.J.,
Schultz, R.L., Marketing Models and Econometric Research, New York - Amsterdam 1976.
- Polli, R.,
Cook, V., Validity of the Product Life Cycle, JoB, Vol. 42 (1969), No. 4, S. 385 - 400.
- Rathmell, J.M., What is meant by Services?, in: Journal of Marketing, October 1966, S. 32 - 36.
- Rathmell, J.M., Marketing in the Service Sector, Cambridge (Mass.) 1974.
- Rau, B., Der Technische Kundendienst als absatzwirtschaftliches Entscheidungsproblem - eine theoretische und empirische Untersuchung - Diss. Berlin 1975.
- Redeker, G., Planung der Anlagenerhaltung, in: agplan - Handbuch zur Unternehmensplanung, 1. Bd., Berlin 1970, Kennzahl 2375.
- Rogge, H.-J., Methoden und Modelle der Prognose aus absatzwirtschaftlicher Sicht, Berlin 1972.
- Rose, G., APL/360 An Interactive Approach, New York 1970.
- Rütschi, K., Marketing-Modelle. Systemanalyse, Formalisierung und Aufbau, Winterthur 1972.
- Ruhfus, R., Kaufentscheidungen von Familien, Ansätze zur Analyse des kollektiven Entscheidungsverhaltens im privaten Haushalt, Schriftenreihe: Unternehmensführung und Marketing, Bd. 7, Hrsg.: H. Meffert, Wiesbaden 1976.
- Ruiz-Palá, E.,
Avila-Beloso, K., Wartezeit und Warteschlange, Meisenheim am Glan 1967.
- Salleck, K., Profilieren über Kundendienst, in: Marketing Journal, Nr. 5, 1975, S. 380 - 382.
- Schade, H.C., Durch Kundendienst mehr verkaufen, München 1968.

- Scheuch, E.K.,
Zehnpfennig, H.,
Skalierungsverfahren in der Sozialforschung, in: Handbuch der empirischen Sozialforschung, Hrsg.: R. König, Bd. 3a, Grundlegende Methoden und Techniken, Zweiter Teil, 3. Aufl., Stuttgart 1974, S. 97 - 203.
- Scheuing, E.E.,
Das Marketing neuer Produkte, Wiesbaden 1970.
- Schläger, W.,
Einführung in die Zeitreihenprognose bei saisonalen Bedarfsschwankungen und Vergleich der einzelnen Verfahren, in: Prognoserechnung, Hrsg.: P. Mertens, Würzburg/Wien 1973, S. 73 - 91.
- Schmid, H.D.,
Brunner, E.J.,
Schmidt-Mummendey, A.,
Soziale Einstellungen, München 1975.
- Schneeweiß, H.,
Ökonometrie, Würzburg - Wien 1971.
- Schober, F.,
Eine interaktive ökonometrische Modellsprache in APL, in: Computergestützte Marketing-Planung, Hrsg.: H.R. Hansen, München 1974, S. 417 - 445.
- Schulz, R.,
Kaufentscheidungsprozesse des Konsumenten, Schriftenreihe: Unternehmensführung und Marketing, Bd. 2, Hrsg.: H. Meffert, Wiesbaden 1972.
- Schwarze, J.,
Prognose als ökonomisches und ökonometrisches Problem, in: WiSt, 7/1973, S. 323 - 335.
- Simon, L.S.,
Measuring the Market Impact of Technical Services, in: Journal of Marketing Research, Vol. 2, (Feb.) 1965, S. 32 - 39.
- Stahl, P.,
Verbundwirkungen im Sortiment. Ein Beitrag zur Erfassung und Messung von Verbundwirkungen im Sortiment von Handelsbetrieben, Diss. Münster 1977.
- Stahlknecht, P.,
Operations Research, 2. Aufl., Braunschweig 1970.
- Steffenhagen, H.,
Wirkungen absatzpolitischer Instrumente. Theorie und Messung der Marktreaktion, Stuttgart 1978.

- Stiftung Warentest
(Hrsg.), Kundendienst bei weißer Ware - Feste Preise oder feste zahlen? - Katalogpreise für Standardreparaturen noch in der Minderzahl, in: Test - Die Zeitschrift für den Verbraucher, Nr. 12 (1974), S. 613 - 616.
- Stiftung Warentest
(Hrsg.), Große Leserumfrage: Was halten Sie vom Kundendienst?, in: Test - Die Zeitschrift für den Verbraucher, Nr. 2 (1975), S. 58 - 59.
- Stiftung Warentest
(Hrsg.), Service: Mittelmaß, in: Test - Die Zeitschrift für den Verbraucher, Nr. 9 (1975), S. 505 - 507.
- Stiftung Warentest
(Hrsg.), 40000 Europäer beurteilen Serviceleistungen, in: Test - Die Zeitschrift für den Verbraucher, Nr. 1 (1976), S. 46 - 49.
- Stiftung Warentest
(Hrsg.), Drei Millionen ärgerten sich über den Service, in: Test - Zeitschrift für den Verbraucher, Nr. 2 (1978), S. 72 - 75.
- Stosberg, M., Analyse der Massenkommunikation: Einstellungsmessung, Düsseldorf 1972.
- Tavernier, G., After Sales Service Systems and Records, London 1971.
- Theil, H., Economic Forecasts and Policy, Amsterdam 1961.
- Theil, H., Applied Economic Forecasting, Chicago 1966.
- Tietz, B., Grundlagen des Marketing, Bd. 2 München 1975.
- Topritzhofer, E., Absatzwirtschaftliche Modelle des Kaufentscheidungsprozesses unter besonderer Berücksichtigung des Markenwahlaspektes, Wien 1974.
- Topritzhofer, E.,
Schmidt, B., Die Formulierung und empirische Ermittlung absatzwirtschaftlicher Reaktionsfunktionen (I), in: WISU 12/1977, S. 552 - 559 und (II), in: WISU 1/1978, S. 14 - 19.
- Troll, K.F., Zur Problematik quantitativer Marketing-Modelle, Beiträge zum Produktmarketing, Bd. 1, Hrsg.: U. Koppelman, Köln 1975.

- Trommsdorff, V., Die Messung von Produktimages für das Marketing. Grundlagen und Operationalisierung, Köln 1975.
- Tull, D.S., The Carry-over Effect of Advertising, in: JoM, April 1965, S. 46 - 53.
- Urban, G.L., Evolutionary Model Building, in: Karash, R., JoMR 1971, S. 62 - 66.
- Veldmann, M., Service Parts Management, in: Product Service Management, Hrsg.: Th. A. Gannon, USA 1972, S. 94 - 110.
- Verbraucherzentrale Baden-Württemberg, Schwarzbuch über Kundendienst, Stuttgart 1972.
- Walther, H., Kundendienst in der Mineralölwirtschaft, Diss. Nürnberg 1958.
- Weber, K., Prognose und Prognoseverfahren, in: HdB, 4. Aufl., Hrsg.: E. Grochla, W. Wittmann, Stuttgart 1975, Sp. 3188 - 3203.
- Yamane, T., Statistik. Ein einführendes Lehrbuch, Bd. 1 u. 2, Frankfurt/M. 1976.

Anhang I

PROJMOSE TESTCAMERA

		LINEAR A-B-X	EXPONENTIAL A-E-B-X	POTENZ A-D-X-B	PARABOL A-B-X-A-B-X	HYPERBOL A-B-X	RATIONAL X-A-B-X
Y - ERRECHNET							
1.000	87.609	2199.409	1794.731	114.294	2301.644	14833.252	190.433
2.000	107.000	2533.056	1883.592	289.295	1351.745	421.034	395.015
3.000	404.000	2866.784	1976.853	498.861	797.887	5305.796	583.880
4.000	599.000	3200.471	2074.731	733.766	41.949	6048.177	787.174
5.000	824.000	3534.159	2177.455	989.786	715.921	7573.686	995.045
6.000	1076.000	3667.846	2287.245	1261.992	1475.849	10570.758	1207.650
7.000	1494.000	4201.534	2396.413	1554.321	2337.748	13116.953	1422.151
8.000	1962.000	4735.221	2517.164	1859.193	3061.647	15861.749	1647.722
9.000	2591.000	4868.908	2641.794	2177.382	3767.545	18295.479	1877.580
10.000	3282.000	5202.594	2772.594	2507.890	4535.444	21264.463	2106.793
11.000	3950.000	5536.283	2909.871	2849.888	5305.342	23991.814	2347.679
12.000	4686.000	5869.971	3053.745	3202.677	6077.241	27312.939	2592.403
13.000	4935.000	6203.658	3202.152	3565.652	6851.140	31328.507	2843.183
14.000	5716.000	6537.346	3363.845	3938.291	7627.038	34994.137	3100.247
15.000	6019.000	6871.033	3530.396	4320.132	8404.937	3841.416	3363.832
16.000	6448.000	7204.721	3702.194	4719.766	9184.836	3760.535	3634.191
17.000	6996.000	7538.408	3889.645	5109.826	9966.734	33860.699	3911.209
18.000	7487.000	7872.096	4081.180	5514.983	10750.633	33960.480	4176.303
19.000	7986.000	8205.783	4283.240	5931.936	11536.532	34869.696	4448.627
20.000	8504.000	8539.471	4495.320	6354.413	12324.430	34149.892	4788.070
21.000	9195.000	8873.158	4717.893	6784.164	13114.329	34222.531	5097.359
22.000	9922.000	9206.846	4951.485	7220.958	13906.228	34288.567	5414.437
23.000	10613.000	9540.533	5196.644	7664.283	14700.126	34348.861	5740.470
24.000	11363.000	9874.220	5453.940	8114.842	15496.025	34409.155	6075.480
25.000	11821.000	10207.908	5723.976	8571.950	16293.923	34474.970	6420.956
26.000	12167.000	10541.595	6007.382	9034.538	17093.822	34501.714	6776.248
27.000	12593.000	10875.283	6304.820	9503.644	17895.721	34545.373	7142.174
28.000	13115.000	11208.970	6616.984	9978.718	18699.619	34589.032	7519.318
29.000	13609.000	11542.658	6944.605	10459.620	19505.518	34623.391	7907.894
30.000	14137.000	11876.345	7288.444	10946.215	20313.417	34658.368	8308.749
31.000	14692.000	12210.033	7649.312	11438.399	21123.315	34693.173	8722.365
32.000	15242.000	12543.720	8028.045	11935.991	21935.214	34727.928	9149.361
33.000	15853.000	12877.408	8422.531	12436.949	22749.113	34762.818	9596.396
34.000	16347.000	13211.095	8842.696	12947.117	23565.011	34797.810	10046.176
35.000	16796.000	13544.783	9280.516	13469.423	24382.910	34833.647	10517.451
36.000	17162.000	13878.470	9740.013	13978.758	25202.809	34869.680	11005.026
37.000	17395.000	14212.158	10222.261	14482.031	26024.707	34905.764	11509.761
38.000	17584.000	14545.845	10720.387	15030.124	26848.606	34942.463	12032.578
39.000	17880.000	14879.532	11259.571	15563.041	27674.505	34979.049	12574.467
40.000	18662.000	15213.220	11817.056	16109.613	28502.403	34912.686	13136.491
41.000	19251.000	15546.907	12402.143	16642.791	29332.302	34941.209	13719.793
42.000	19373.000	15880.595	13016.198	17189.502	30164.200	34969.826	14327.605
43.000	19564.000	16214.282	13660.657	17748.674	30998.899	34998.619	14952.255
44.000	19721.000	16547.970	14337.024	18396.336	31833.998	35027.494	15580.179
45.000	19858.000	16881.657	15046.880	19085.128	32671.896	35056.352	16221.930
46.000	19139.300	17215.345	15791.882	19826.281	33511.795	35085.191	16802.169
47.000	19299.800	17549.032	16573.770	19960.435	34353.694	35114.022	17422.705
48.000	19394.000	17882.720	17394.372	20561.132	35197.592	35142.853	18102.703
49.000	19486.000	18216.407	18255.603	21137.714	36043.491	35172.697	18823.107
50.000	19575.000	18550.095	19199.475	21718.326	36891.390	35203.549	19567.373
51.000	19649.000	18883.782	20106.169	22302.915	37741.288	35234.413	20321.028
52.000	19724.000	19217.470	21103.694	22891.429	38593.187	35265.281	21094.957
53.000	19796.000	19551.157	22140.581	23483.818	39447.086	35296.149	21894.245
54.000	19862.000	19884.845	23245.203	24080.035	40302.984	35327.017	22709.309
55.000	19911.000	20218.532	24396.121	24680.032	41160.883	35357.885	23540.918
56.000	19960.000	20552.219	25604.023	25283.764	42020.781	35388.753	24390.240
57.000	20004.000	20885.907	26871.731	25891.187	42862.680	35419.621	25250.893
58.000	20119.000	21219.594	28202.386	26502.257	43746.579	35450.489	26119.015
59.000	20184.000	21553.282	29598.555	27116.934	44612.477	35481.357	26994.329
60.000	20224.000	21886.969	31064.040	27735.177	45488.376	35512.225	27884.644
61.000	20279.000	22220.657	32692.865	28356.947	46359.275	35543.093	28794.954
62.000	20308.000	22554.344	34216.281	28980.205	47222.173	35573.961	29724.486
63.000	20359.000	22888.032	35916.868	29616.915	48098.072	35604.829	30674.017
64.000	20385.000	23221.719	37688.392	30251.940	48977.971	35635.697	31644.549
65.000	20414.000	23555.407	39554.427	30894.545	49849.869	35666.565	32634.081
66.000	20475.000	23889.094	41512.849	31517.396	50729.768	35697.433	33644.613
67.000	20500.000	24222.782	43568.235	32139.557	51619.667	35728.301	34674.145
68.000	20545.000	24556.469	45725.388	32805.001	52495.565	35759.169	35724.677
69.000	20564.000	24890.157	47989.346	33453.691	53361.464	35790.037	36804.209
70.000	20575.000	25223.844	50363.397	34105.997	54249.362	35820.905	37914.741
71.000	20580.000	25557.531	52859.692	34760.690	55159.261	35851.773	39055.273

Trendfunktionen I: Schätzwerte von y_t

```

KURVEN
INI(1), RIVARIAT[2]: 1
EINGABE X: 169
EINGABE Y: REP100K05
WUENSCHEN SIE UEBERSICHT? (J/N) N
WELCHE KURVENTYP-NR.?
0:
  2
SQ FIT 2.872189554E7
SQ RESID 1.109885354E7
SQ TOTAL 2.768349985E9 n.r.
FREIH.GR.FIT 2.000060800E6
FREIH.GR.RESID 2.400000000E1
FREIH.GR.TOTAL 5.600000000E1
MITTL.QUADR.FIT 1.436094777E9
MITTL.QUADR.RESID 2.055343248E5
STD.ERR.ESTIMATE 4.533589359E2
F 6.987128687E3
R#2 1.937509552E0 n.r.

12 0 12 0 12 27 ("12114REP100K")-YSAIS: [1.53] ("12114REP100K")-YSAIS
X Y Y-Y
1 46 186 140 105 189 141.63
2 186 277 171 599 558 40.53
3 399 357 40 824 753 71.21
4 598 756 72 1494 1212 281.91
5 828 1081 83 1982 1562 420.59
6 1083 1293 301 2583 1987 595.71
7 1594 1636 440 3282 2486 796.47
8 2076 2028 608 3970 3034 916.45
9 3262 2470 792 4488 3573 914.55
10 3262 2959 894 4935 4115 820.12
11 3852 3490 893 5216 4634 581.65
12 4384 4061 809 6039 5357 681.66
13 4870 4665 585 6448 5964 484.16
14 5256 5296 674 6906 6587 319.12
15 5970 5949 483 7407 7246 161.11
16 6432 6618 321 7988 7477 511.11
17 6735 7296 162 8584 8265 328.72
18 7458 7978 545 9195 9143 51.85
19 8523 8658 250 9960 10058 97.63
20 8908 9332 53 10813 10913 100.42
21 9385 9995 97 11363 11543 180.17
22 9898 10444 96 11921 12044 222.68
23 10546 11273 176 12167 12392 225.37
24 11899 11885 220 12983 13188 205.07
25 11664 12473 227 13415 13616 194.64
26 12246 13036 203 13889 14024 134.57
27 12835 13577 194 14437 14477 39.50
28 13382 14099 135 14852 14893 750.83
29 13925 14877 40 15342 14776 571.79
30 14537 15038 810 15853 15568 292.76
31 15847 15473 399 16347 16368 20.83
32 16072 15882 299 16796 17048 251.67
33 16181 16266 21 17162 17367 205.48
34 16246 16627 245 17385 17508 123.22
35 16381 16963 201 17564 17457 106.92
36 16763 17278 122 17880 18050 170.16
37 17156 17571 108 18062 18142 79.78
38 17679 17844 168 18221 18247 25.96
39 17676 18098 86 18373 18424 50.75
40 18018 18333 26 18564 17576 988.23
41 18397 18552 51 18771 18081 589.86
42 18506 18754 1054 18958 18727 231.13
43 19808 18941 723 19139 19394 255.23
44 19664 19114 236 19299 19914 614.54
45 19356 19274 254 19394 20024 629.56
46 19020 19422 599 19486 19946 459.70
47 18622 19558 615 19545 19671 125.38
48 18943 19683 454 19649 20136 486.57
49 19230 19799 126 19724 20853 328.55
50 19673 19986 481 19796 20808 283.62
51 19425 20004 328 19862 20038 176.20
52 19676 20694 205 19911 18981 929.69
53 19898 20177 177 19966 19481 584.87
54 20080 20254 92 20044 19975 68.74
55 21246 20324 592
56 20915 20388 70
57 20458 20448 20448
58 0 20502 20502
59 0 20552 20552
60 0 20598 20598
61 0 20640 20640
62 0 20679 20679
63 0 20714 20714
64 0 20747 20747
65 0 20776 20776
66 0 20804 20804
67 0 20829 20829
68 0 20852 20852
69 0

```

```

KURVEN
UNIC(1): BIVARIATE(2) 1
EINGABE X: 169
EINGABE Y: 12111REP100K
WUENSCHEN SIE UEBERSICHT? (J/N) N
WELCHE KURVENTYP-NR.:?
II:
2
SQ FIT 2.888741159E9
SQ RESID 5.753893722E6
SQ TOTAL 2.707669479E9 n.f
FREIH.GR.FIT 2.000000000E0
FREIH.GR.RESID 5.400000000E1
FREIH.GR.TOTAL 5.600000000E1
MITTL.QUADR.FIT 1.464370579E9
MITTL.QUADR.RESID 1.065535874E5
STD.ERR.ESTIMATE 3.264254700E2
F 1.317994648E4
RW2 1.037557639E0 n.f.

PARAMETER: X+9.943343#07+*+7*7288567*0.9149489735*-1+T-0

X Y Y Y-Y
1 47 181 134
2 105 270 165
3 404 391 13
4 599 549 50
5 824 747 77
6 1076 992 84
7 1494 1285 209
8 1982 1628 354
9 2583 2022 561
10 3282 2466 816
11 3958 2956 994
12 4488 3490 998
13 4935 4062 873
14 5216 4668 548
15 6039 5301 738
16 6448 5955 493
17 6906 6623 283
18 7407 7301 106
19 7988 7981 7
20 8504 8659 155
21 9195 9330 135
22 9960 9989 29
23 10813 10632 181
24 11365 11257 106
25 11821 11861 40
26 12167 12442 275
27 12983 12999 16
28 13415 13530 115
29 13889 14035 146
30 14437 14513 76
31 14832 14965 113
32 15342 15391 49
33 15853 15791 62
34 16347 16166 181
35 16796 16517 279
36 17162 16845 317
37 17505 17151 234
38 17564 17436 128
39 17880 17700 180
40 18062 17946 116
41 18221 18174 47
42 18373 18384 11
43 18564 18579 15
44 18771 18760 11
45 18958 18926 32
46 19139 19080 59
47 19299 19221 78
48 19394 19352 42
49 19466 19472 14
50 19545 19583 38
51 19649 19685 36
52 19724 19778 54
53 19796 19864 68
54 19862 19943 81
55 19911 20013 105
56 19966 20082 116
57 20044 20143 99
58 0 20200 20200
59 0 20251 20251
60 0 20298 20298
61 0 20342 20342
62 0 20381 20381
63 0 20418 20418
64 0 20451 20451
65 0 20482 20482
66 0 20510 20510
67 0 20535 20535
68 0 20559 20559
69 0 20580 20580

```

```

START
AUFBAU ZEITREIHEN[1], AEND.BZW. ERGAENZEN DATEN[2], AEND.-ZEIT[3], DRUCKEN[4]
GRAFIK[5], REGRESSION[6], KORRELATION[7], ENDE[8]: 6
ZEITRAHMEN Z.ZT:
0
ZEITRAHMEN AENDERN ? JA[1], NEIN[2]: 2
DRUCK STAT, KENNZIFFERN ? JA[1], NEIN[2]: 1
LOGARITHMISIEREN ? JA[1], NEIN[2]: 2

Y: (ABHAENGIGE VARIABLE) REP100K
X: DURCH KOMMA TRENNEN ABS100K
MIT: (BZW. RUECKTASTE)

```

COEF	WERT	ST FEHLER	1ST.F.1<2xWERT	T-STAT	T.ST.1 >2
1	-12133.085	1150.369	0	-10.547	1
2	.132	.006	1	23.046	1

```

ANZAHL VARIABLE..... 1
ANZAHL BEOBACHTUNGEN.... 69
QUADRATSUMME REGRESSION. 3003247431.297
QUADRATSUMME RESIDUEN... 378843738.442
F-STATISTIK..... 531.136 >3: JA
STANDARD FEHLER..... 2377.895
R*2 -STATISTIK..... .888
R*2 KORRIGIERT..... .886
DURBIN WATSON STATISTIK. .064 VERMUTL. POSIT.AUTOKORR.

```

GLEICHUNG= BERECH+ (-12133.084774 T 1) E (.132412 T ABS100K)

BZW.: BERECH+ (-12133.084774 x 1) + (.132412 x ABS100K)

KORRELATIONS-MATRIX:

1.000	.942
.942	1.000

Indikatormodell - lineare Funktion

Anhang II
Warteschlangentabellen ¹

1 Entnommen aus P.S. Bender, a.a.O., S. 176 ff.
Die drei Sterne stellen Werte dar, die größer
als 999 sind. Alle berechneten Werte sind auf
ganze Zahlen abgerundet.

[illegible]

Tabelle für einen Kundendiensttechniker

[illegible]

Tabelle für zwei Kundendiensttechniker

Tabelle für drei Kundendiensttechniker

0.10	Y	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	15.0	20.0	30.0	60.0
10^{-10}	10^{-10}	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.11	10^{-10}	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.12	10^{-10}	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.13	10^{-10}	23	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.14	10^{-10}	6	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.15	10^{-10}	395	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.16	10^{-10}	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.17	10^{-10}	1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.18	10^{-10}	162	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.19	10^{-10}	115	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.20	10^{-10}	1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.22	10^{-10}	64	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.24	10^{-10}	39	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.26	10^{-10}	25	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.28	10^{-10}	0	23	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.30	10^{-10}	17	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.34	10^{-10}	12	6	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.38	10^{-10}	9	197	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.40	10^{-10}	0	1	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.42	10^{-10}	81	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.46	10^{-10}	3	42	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.50	10^{-10}	0	0	6	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.55	10^{-10}	2	25	258	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.60	10^{-10}	0	0	3	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.65	10^{-10}	0	0	0	2	53	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.70	10^{-10}	0	3	14	54	250	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.75	10^{-10}	0	0	0	1	6	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.80	10^{-10}	0	2	10	34	155	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.90	10^{-10}	0	1	5	1	2	13	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
1.00	10^{-10}	0	0	0	0	1	3	33	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
1.25	10^{-10}	0	0	0	0	23	66	563	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
1.50	10^{-10}	0	0	0	0	1	2	89	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
1.75	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	1	2	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
2.00	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	1	4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
2.50	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
3.00	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
3.50	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	5	8	47	+++	+++	+++	+++	+++
4.00	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	9	+++	+++	+++	+++	+++	+++
4.50	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	+++	+++	+++	+++	+++	+++
5.00	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	4	+++	+++	+++	+++	+++
5.50	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	13	+++	+++	+++	+++	+++
6.00	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	52	+++	+++	+++	+++	+++
6.50	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	2	+++	+++	+++	+++
7.00	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	6	+++	+++	+++	+++	+++
7.50	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	+++	+++	+++	+++
8.00	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	10	+++	+++	+++
8.50	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	+++	+++
9.00	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	26	+++	+++
9.50	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	+++	+++
10.00	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	+++	+++
10.50	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	+++
11.00	10^{-10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+++

Tabelle für vier Kundendiensttechniker

[illegible]

Tabelle für fünf Kundendiensttechniker

η	γ	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	15.0	20.0	30.0	60.0
0.10	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.11	163	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.12	89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.13	53	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.14	34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.15	22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.16	15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.17	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.18	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.19	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.20	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.22	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.90	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15.00	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabelle für sechs Kundendiensttechniker

